



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**cenidet**  
Centro Nacional de Investigación  
y Desarrollo Tecnológico



Análisis Costo-Eficiencia Simplificado del proyecto de inversión denominado de la Construcción de la Infraestructura para el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), ubicado en la localidad de Atlacholoaya del municipio de Xochitepec del Estado de Morelos, CCT: 17IIT0001W perteneciente al Tecnológico Nacional de México.



## Contenido

<b>Abreviaturas</b> .....	5
<b>Glosario</b> .....	6
<b>I. Resumen Ejecutivo</b> .....	7
Problemática, objetivo y descripción del PPI .....	7
Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI .....	7
Indicadores de Rentabilidad del PPI .....	8
Conclusión.....	8
<b>II. Situación Actual del PPI</b> .....	10
a) Diagnóstico de la Situación Actual .....	10
b) Análisis de la Oferta Existente .....	20
c) Análisis de la Demanda Actual.....	25
d) Interacción de la Oferta –Demanda de la Situación Actual.....	27
<b>III. Situación sin el PPI</b> .....	31
a) Optimizaciones .....	31
b) Análisis de la Oferta sin el PPI.....	34
c) Análisis de la Demanda sin el PPI.....	36
d) Diagnóstico de la Interacción de la Oferta–Demanda .....	37
e) Alternativas de Solución.....	38
<b>IV. Situación con el PPI</b> .....	39
a) Descripción General del PPI.....	39
b) Alineación estratégica del PPI .....	42
c) Localización geográfica del PPI .....	43
d) Calendario de actividades del PPI.....	45
e) Monto total de inversión del PPI .....	48
f) Fuentes de financiamiento del PPI.....	48
g) Capacidad Instalada del PPI .....	49
h) Metas anuales y totales de producción del PPI.....	49
i) Vida útil del PPI.....	50
j) Descripción de los aspectos más relevantes del PPI.....	50
Estudios técnicos.....	50
Estudios legales .....	50

k)	Análisis de la Oferta con el PPI.....	51
l)	Análisis de la Demanda con el PPI.....	52
m)	Interacción de la Oferta-Demanda con el PPI.....	53
<b>V.</b>	<b>Evaluación de Costos del PPI.....</b>	<b>55</b>
a)	Identificación, cuantificación y valoración de los costos de las alternativas de solución del PPI.....	55
b)	Cálculo de los indicadores de análisis del PPI.....	62
c)	Análisis de Sensibilidad.....	62
d)	Análisis de Riesgos.....	63
<b>VI.</b>	<b>Selección de la Mejor Alternativa.....</b>	<b>65</b>
<b>VII.</b>	<b>Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>68</b>
<b>VIII.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>70</b>
<b>IX.</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>71</b>

## Abreviaturas

**CAE:** Costo Anual Equivalente

**CENIDET:** Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico

**CIIDET:** Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica

**CONACYT:** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**CONAGUA:** Comisión Nacional del Agua

**CRODE'S:** Centros Regionales de Optimización de Desarrollo de Equipos

**INEEL:** Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias

**M2:** Metros cuadrados

**ML:** Metros lineales

**OLA:** Observatorio Laboral

**PNPC:** Programa Nacional de Posgrados de Calidad

**PPI:** Programa o Proyecto de Inversión

**SEP:** Secretaría de Educación Pública

**SHCP:** Secretaría de Hacienda y Crédito Público

**SNI:** Sistema Nacional de Investigadores

**TecNM:** Tecnológico Nacional de México

**UASLP:** Universidad Autónoma de San Luis Potosí

**VPC:** Valor Presente de Costos

**VPN:** Valor Presente Neto

## Glosario

**Alternativa 1:** Se refiere a la alternativa de solución correspondiente a la Construcción de la Infraestructura para el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) ubicado en la localidad Atlacholoya del municipio de Xochitepec del estado de Morelos.

**Alternativa 2:** Se refiere la alternativa de solución correspondiente a la Construcción de la Infraestructura para el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) ubicado en Yautepec estado de Morelos.

**Centro:** Cuando se menciona esta palabra, se hace referencia al CENIDET.



## I. Resumen Ejecutivo

### Problemática, objetivo y descripción del PPI

Objetivo del PPI	Contar en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) del Tecnológico Nacional de México (TecNM) ubicado en Cuernavaca, Estado de Morelos, con la capacidad instalada para brindar educación superior a nivel de maestría y doctorado, así como con laboratorios adecuados para llevar a cabo sus investigaciones.
Problemática identificada	La capacidad instalada del CENIDET es de 328 espacios para alumnos y la matrícula del año 2021 la superó, pues se tuvieron 340 estudiantes. Aunado a que los 20 laboratorios, cuyos espacios fueron adecuados para este fin, carecen del espacio suficiente para que se lleven a cabo investigaciones y se pongan a prueba los productos generados por parte de alumnos y profesores.
Breve descripción del PPI	El proyecto de inversión contempla la construcción del CENIDET en el Parque Científico y Tecnológico Morelos, el cual está ubicado en carretera México-Acapulco 95D Km 112, municipio de Xochitepec, localidad Atlacholoaya, Estado de Morelos, con una superficie de 69,216.8 m <sup>2</sup> . El proyecto de inversión consiste en la construcción de tres edificios para el desarrollo de investigaciones del CENIDET, cuya estructura se compone de canchas, explanada y estacionamiento, con un total de 6,641.26 m <sup>2</sup> y una barda con un total de 1,042 ml. Construcción que tendrá una capacidad para atender a 103 docentes y 610 alumnos, entre estudiantes de posgrado y de cursos.

### Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI

Horizonte de Evaluación	30 años
Descripción de los principales costos del PPI	Los costos del PPI se componen por los siguientes elementos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inversión, que consiste en la obra civil por un importe total de \$157,338,267.93 millones de pesos en los tres años de construcción.</li> <li>2. Operación y mantenimiento, que consiste en el funcionamiento y cuidados de la infraestructura, por un importe total de \$122, 572, 632.00 millones de pesos a lo largo del horizonte de evaluación.</li> </ol>

	Dando un total de \$279, 910, 901.08 millones de pesos en el horizonte de evaluación.
Descripción de los principales beneficios del PPI	<p>Los beneficios principales del proyecto de inversión se desglosaron en cinco partes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Directo: aumento de la capacidad instalada, es decir, de la matrícula que puede tener en aulas el CENIDET.</li> <li>2. Directo: la educación integral y la generación de bienestar a los alumnos e investigadores.</li> <li>3. Indirecto: generación de mano de obra especializada para laborar en instituciones de educación superior, empresas, centros de investigación y dependencias de gobierno.</li> <li>4. Intangible: mayor capacidad para generar conocimiento científico tecnológico para el país.</li> </ol>
Monto total de inversión(con IVA)	\$157,338,267.93 millones de pesos.
Riesgos asociados al PPI	<p>Se identificaron 7 posibles riesgos a los que el proyecto de inversión podría enfrentarse en su etapa de ejecución y operación cuya probabilidad de ocurrencia es baja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brote de alguna emergencia sanitaria (pandemia).</li> <li>2. Negación o retraso de permisos municipales de construcción.</li> <li>3. Retrasos en el proceso de licitación.</li> <li>4. Falta o escasez de algún material de construcción.</li> <li>5. Retrasos en las transferencias de recursos para el PPI por parte de la SHCP.</li> </ol>

### Indicadores de Rentabilidad del PPI

Costo Anual Equivalente, Primera alternativa	\$ 17,476,067.66 millones de pesos
Costo Anual Equivalente, Segunda alternativa	\$ 24,089,684.47 millones de pesos

### Conclusión

Conclusión del Análisis del PPI	<p>La problemática principal que pretende atender el proyecto de inversión es la infraestructura insuficiente del CENIDET (aulas, laboratorios y espacio físico) para atender su demanda; por lo que la alternativa seleccionada se refiere a la construcción de infraestructura del Centro, cuyo costo total de inversión sería de \$ 157,338,267.93 millones de pesos.</p> <p>Con la implementación del proyecto de inversión se atenderán las</p>
---------------------------------	--



	<p>problemáticas identificadas y se obtendrán beneficios en la oferta de laboratorios y aulas, en la generación de profesionales especializados y en el fortalecimiento de la presencia del CENIDET en la producción de conocimiento científico tecnológico, por lo que se concluye que los beneficios esperados justifican el costo total del proyecto de inversión.</p>
--	---

## II. Situación Actual del PPI

### a) Diagnóstico de la Situación Actual

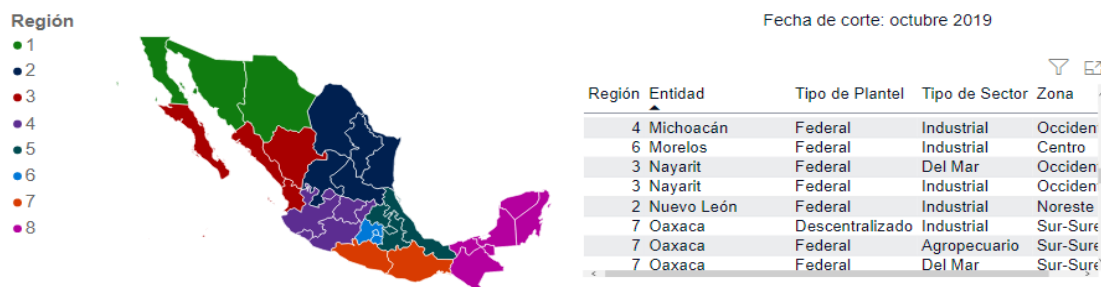
El Tecnológico Nacional de México (TecNM), es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública (NIETO, 2014), el cual cuenta con un total de 254 instituciones educativas, de las cuales 248 son Institutos Tecnológicos, 4 son Centros Regionales de Optimización de Desarrollo de Equipos (CRODE'S), un Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) y un Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) (TecNM S. d., 2021). Dado el número de instituciones que forman parte de sistema TecNM, esto le ha permitido tener una gran cobertura a nivel nacional en cuanto a impartición de educación superior, pues durante el ciclo escolar 2020-2021, atendía al 12.9% de la matrícula de educación superior en México, y anualmente forma al 41% de los ingenieros en todo el país (TecNM, 2020-2021).

El sistema TecNM está organizado en regiones, tipo de plantel, tipo de sector y zona. Por lo que respecta a las regiones, estas están divididas en 8; cuenta con dos tipos de planteles, los federales y descentralizado; se tiene registro de cuatro tipos de sector, el industrial, del mar, agropecuario y forestal, y; esta subdividido en 5 zonas, la Centro, Noreste, Noroeste, Occidente y Sursureste.

El CENIDET fue creado en enero de 1987 y sus instalaciones están ubicadas en Cuernavaca, en el Estado de Morelos, y se caracteriza por ser un centro de excelencia en los posgrados que imparte y en la investigación que desarrolla, con un enfoque científico-tecnológico en las áreas de electrónica, mecánica y ciencias computacionales, además de que es el único Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del sistema TecNM (CENIDET T. , 2020).

Este Centro se encuentra en la región 6 y es un tipo de plantel federal, dedicado al sector industrial de la zona centro del país, como se muestra a continuación en la siguiente imagen:

Imagen Región CENIDET



Fuente: Secretaría de Educación Pública TecNM, recuperado de la página de internet <https://www.tecnm.mx/?vista=Campus>

En la zona centro se encuentran 58 instituciones educativas, y sólo en 21 de ellas se imparten estudios de posgrado. De los 21 centros educativos, solo 8 cuentan con posgrados registrados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), los cuales suman 18 y 6 de ellos se encuentran en el CENIDET. Es importante mencionar, que del total de alumnos que cursan un posgrado registrado como PNPC en la zona centro del país, el 57.53% pertenece al CENIDET, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 1**  
Instituciones educativas del TecNM en la zona centro del país, en las que se impartió un posgrado con registro PNPC en el ciclo escolar 2021-2022.

NO .	ZONA	REGIÓN	ENTIDAD	NOMBRE DEL INSTITUTO	TIPO DE SECTOR	TOTAL, PROGRAMA S PNPC	NOMBRE DEL PLAN DE ESTUDIO	TOTAL, MATRICULA PNPC	TOTAL, MATRICULA PNPC %
1	Centro	6	Estado de México	Instituto Tecnológico de Tlalnepantla	Industriales	1	-Maestría en Ciencias de la Ingeniería.	28	4.74
2	Centro	6	Estado de México	Instituto Tecnológico de Toluca	Industriales	3	-Maestría en Ciencias de la Ingeniería. -Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental. -Doctorado en Ciencias Ambientales.	70	11.84
3	Centro	6	Estado de México	Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec	Industriales	2	-Maestría en Eficiencia y Energía Renovable. -Doctorado en Ciencias en Ingeniería Bioquímica.	43	7.28
4	Centro	5	Hidalgo	Instituto Tecnológico de Pachuca	Industriales	1	-Maestría en Ingeniería Mecánica.	24	4.06
5	Centro	6	Morelos	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	Industriales	6	- Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica. - Maestría y Doctorado en Ciencias de la Computación. - Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Electrónica.	340	57.53

6	Centro	6	Morelos	Instituto Tecnológico de Zacatepec	Industriales	2	-Maestría en Ciencias de la Ingeniería. -Doctorado en Ciencias en Polímeros.	33	5.58
7	Centro	5	Puebla	Instituto Tecnológico de Puebla	Industriales	1	- Maestría en Ingeniería Electrónica.	7	1.18
8	Centro	5	Tlaxcala	Instituto Tecnológico de Apizaco	Industriales	2	-Maestría en Sistemas Computacionales. - Maestría en Ingeniería Mecatrónica.	46	7.78

Fuente: Elaboración propia con información del Anuario-Resumen 2021-2022, disponible para su consulta en [https://www.tecnm.mx/menu/estadistica/general/Anuario\\_Resumen\\_2021\\_2022.xlsx](https://www.tecnm.mx/menu/estadistica/general/Anuario_Resumen_2021_2022.xlsx)

Como se puede observar en la tabla anterior, en la zona centro solo dos institutos tecnológicos diferentes al CENIDET que ofrecen la maestría de ingeniería mecánica y electrónica, mientras que, para el doctorado en mecánica y electrónica, así como en la maestría y doctorado en ciencias en ingeniería, el CENIDET es la única opción para estudiar un posgrado de este tipo (PNPC) en la zona centro.

A inicios del ciclo escolar 2021–2022, se contó con una planta docente de 103 maestros, de los cuales 90 dieron clases a grupos de posgrado, mientras que los restantes 13 realizaron actividades directivas en el CENIDET. Del total de docentes frente a grupo, 45 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) (TecNM S. d., 2021). Los docentes que forman parte del CENIDET, dan clases en 6 programas de posgrado pertenecientes al PNPC del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Los posgrados que ofrece el CENIDET son los siguientes:

Tabla 2 Posgrados que oferta el CENIDET.		
Nombre del programa académico	No. De Referencia Padrón PNPC	Nivel
Doctorado en Ciencias en Ingeniería Electrónica	000686	Consolidado
Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica	002038	Consolidado
Doctorado en Ciencias de la Computación	002033	Consolidado
Maestría en Ciencias de la Computación	002031	Consolidado
Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica	002040	En desarrollo
Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica	002039	Consolidado

Fuente: Recuperado del documento denominado "Informe de Rendición de Cuentas 2021" <https://cenidet.tecnm.mx/docs/transparencia/Informe%20de%20Rendici%C3%B3n%20de%20Cuentas%20TecNMCenidet%2022.03.2022.pdf>

A este respecto, cabe aclarar que, en el mes enero del 2022, se abrirá un nuevo programa de estudios de maestría, denominado Ciencias de la Ingeniería, la cual se ofertará el mismo año y de la que se espera un ingreso promedio de 6.3 alumnos (cifra calculada con base en el ingreso de estudiantes de otras instituciones educativas del TecNM que ofrecieron la misma maestría durante el año 2021), y de la que se espera la demanda de un nuevo laboratorio para investigaciones.

Adicional a lo anterior, es importante mencionar que, durante el mes de diciembre del año 2021, se comenzaron con los trámites correspondientes para aperturar un nuevo programa denominado Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, de la cual se espera un ingreso promedio de 4 alumnos.

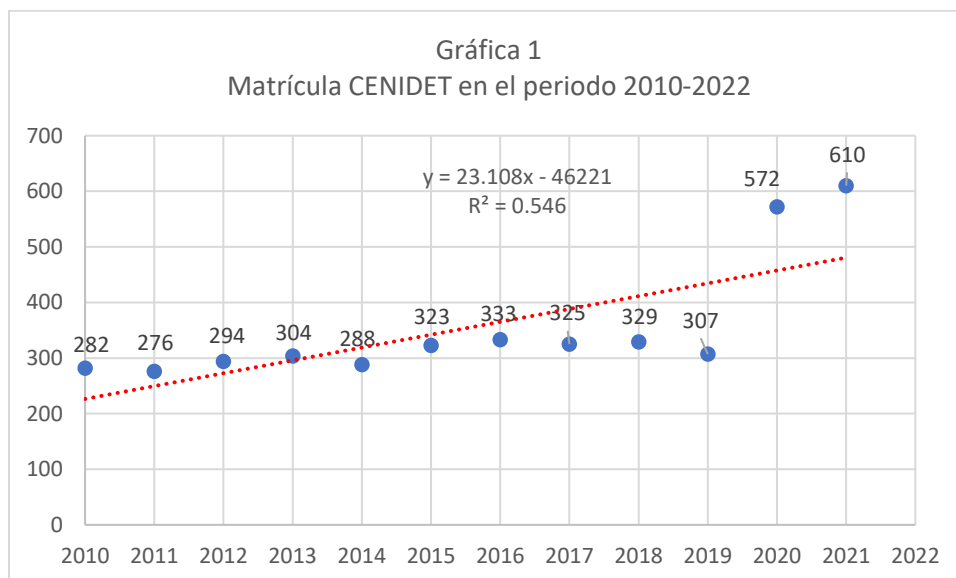
Los programas en Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica y Ciencias de la

Computación, de acuerdo con el Observatorio Laboral (OLA), durante el primer trimestre del 2017, se encontraron registradas como parte de las 10 carreras a nivel nacional con mayor número de ocupación, ubicándose en sexto lugar ambas ingenierías con 279,217 profesionales ocupados y en décimo lugar Ciencias de la Computación, con 228,330 profesionales con empleo (Empleo, 2022).

Durante el ciclo escolar 2021-2022, en el CENIDET se tuvieron 102 solicitudes para ingresar a los planes de estudio que se ofrecieron en los seis posgrados, de los cuales ingresaron 56, por lo que se tuvo un 54.90% de absorción. De los programas de posgrados ya iniciados, se contó con un reingreso, es decir, alumnos que continuaron estudiando una maestría o doctorado ya inscritos en un plan de estudios, de 284.

Ya que para cada ciclo escolar se cuentan con egresos de alumnos que terminan sus estudios; durante el ciclo de referencia, se titularon 44 de un posgrado. Por lo que durante el año 2021-2022 se contó con una matrícula de 340 alumnos en modalidad escolarizada de los cuales 84 fueron mujeres y 256 hombres (TecNM S. d., 2021). Cabe destacar que desde el año 2020, el CENIDET ofrece cursos a estudiantes en general, y su matrícula de cada ciclo desde entonces, es en promedio de 270 alumnos. Es importante recalcar que, la capacidad instalada del CENIDET en sus dos campus para brindar el servicio de educación superior es de 328 alumnos.

Analizando la matrícula de las instituciones educativas que pertenecen al sistema TecNM, el CENIDET se ha caracterizado por tener una tendencia positiva durante el periodo 2010-2021, como se muestra en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del TecNM de los ciclos escolares del 2012-2013 al ciclo 2021-2022 y del Informe de Rendición de Cuentas 2016 del CENIDET.



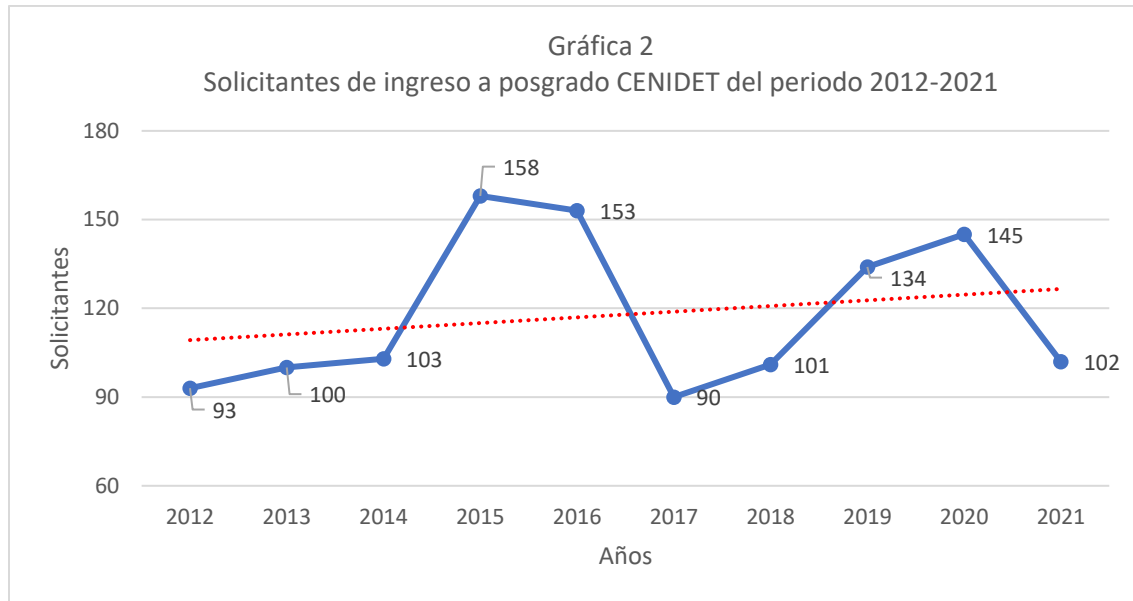
En comparación con las cinco principales instituciones educativas del sistema TecNM, en cuanto a tasa de crecimiento en la matrícula de estudiantes de posgrado con reconocimiento PNPC, se puede observar que, el CENIDET a nivel nacional es la segunda con mayor crecimiento en los últimos tres ciclos escolares (2019-2020, 2020-2021 y 2021-2022), pues su tasa de crecimiento es del 3.4%.

**Tabla 3**  
**Tasa de crecimiento de la matrícula PNPC del año 2019 al 2021.**

NOMBRE DEL INSTITUTO	Ciclo Escolar 2019-2020	Ciclo Escolar 2020-2021	Ciclo Escolar 2021-2022	Tasa de Crecimiento
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	307	302	340	3.4
Instituto Tecnológico de Celaya	303	199	208	-11.7
Instituto Tecnológico de Orizaba	178	198	181	0.5
Instituto Tecnológico de Durango	162	183	167	1.0
Instituto Tecnológico de Morelia	142	146	167	5.5

Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del TecNM de los ciclos escolares del 2019-2020, 2020-2021 y 2021-2022.

Lo anterior, debido a que, si analizamos las solicitudes de ingreso al CENIDET para la formación académica en uno de los posgrados que se ofrecieron durante el mismo periodo analizado (2012-2022), estos presentan una tendencia positiva, lo que significa que para cada ciclo escolar aumenta la cantidad de candidatos que desean cursar una maestría o doctorado en la institución, como se muestra en la gráfica siguiente:



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del TecNM de los ciclos escolares del 2012-2013 al ciclo 2021-2022

Por lo que respecta a los ingresos de los solicitantes y, del cálculo realizado del periodo 2012-2021, se observó que el CENIDET cuenta con un promedio de absorción de 53%.

A pesar del crecimiento en cuanto a matrícula de estudiantes, así como los retos logísticos y carga de trabajo que eso supone, el CENIDET ha aumentado su eficiencia en la utilización de la infraestructura con la que cuenta y de sus recursos económicos en cuanto a gasto materiales, suministros, servicios generales. Pues es de resaltar que los costos de funcionamiento para la provisión de la educación superior, en el periodo comprendido entre 2016 y 2021, disminuyeron en un 23.23%, pues pasó de tener un gasto de \$12,989,009.03 millones de pesos en el 2016 a un gasto total en el año 2021 de \$9,971,263.14 millones de pesos (CENIDET, Ingresos Egresos 2016 a 2021, 2022).

Derivado de lo anterior, para el desarrollo de sus actividades propias de investigación y de formación educativa, el Centro se ha visto en la necesidad de participar con mayor presencia de la habitual en convocatorias nacionales para concursar por recursos económicos, ingresos que se utilizan para desarrollar la actividad propia para la cual fue gestionado, así como para la adquisición de materiales y mejoramiento de la infraestructura en el centro, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 4**  
**Principales proyectos de investigación con financiamiento distinto al del CENIDET en el periodo 2016 al 2021**

Año 2016		
Nombre del proyecto	Monto	Destino de los recursos
FOMIX-MORELOS	\$4,005,001.00	Mejoramiento de la infraestructura, así como la adquisición de mobiliario y equipo
Desarrollo de Línea Experimental para la elaboración de catéteres IV periféricos con punta termoformada de alta hidrofobicidad y baja resistencia la penetración	\$831,900.00	Financiamiento para el desarrollo de la línea experimental
Año 2017		
Nombre del proyecto	Monto	Destino de los recursos
Proyectos financiados por convocatorias del TecNM	\$5,065,250.00	Financiamiento para proyectos de investigación
Año 2018		
Nombre del proyecto	Monto	Destino de los recursos
Proyectos financiados por convocatorias del TecNM	\$2,876,400.00	Financiamiento para proyectos de investigación
Año 2019		
Nombre del proyecto	Monto	Destino de los recursos
Proyectos financiados por convocatorias del TecNM	\$4,300,070.00	Financiamiento para proyectos de investigación
Dos proyectos sin financiamiento	\$ -	Impacto social
Un SDK basado en FIWARE para el desarrollo de aplicaciones inteligentes (A FIWARE-based SDK for developing Smart applications) – SMARTSDK	\$1,437,623.04	Una tercera parte se asignaron a la compra de equipo para el área del DCC del CENIDET
Año 2020		
Nombre del proyecto	Monto	Destino de los recursos
Proyectos financiados por convocatorias del TecNM	\$3,207,647.00	Financiamiento para proyectos de investigación
Año 2021		
Nombre del proyecto	Monto	Destino de los recursos
Proyectos financiados por convocatorias del TecNM	\$2,767,000.00	Financiamiento para proyectos de investigación
Proyectos de apoyo al fortalecimiento de cuerpos académicos	\$510,000.00	Fortalecimiento de cuerpos académicos
Gastos de Publicación	\$25,000.00	Publicación
<b>Total</b>	<b>\$25,025,891.04</b>	

Fuente: Elaboración propia con información del CENIDET del documento denominado "RESUMEN DE LOS PRINCIPALES PROYECTOS REALIZADOS POR CENIDET DURANTE EL PERIODO 2016-2021".

Si bien, los ingresos extraordinarios derivados de las investigaciones facilitan dicha actividad, evidencia carencias en cuanto a espacios, pues con los 20 laboratorios que se tienen instalados, con una superficie aproximada entre 25 a 40 m<sup>2</sup>, han provocado situaciones tales como:

- Traslado de equipo de un departamento a otro.
- Instalación de laboratorios en espacios adaptados, no propios para dicho fin.
- Falta de espacio físico para construir y poner a prueba productos de investigación generados en laboratorios.
- Asignación de un mismo espacio para dos laboratorios distintos.
- Migración de equipos de laboratorio a otras instituciones educativas por falta de espacio en los existentes.
- Realización de proyectos de investigación fuera del CENIDET por falta de espacio en laboratorios.

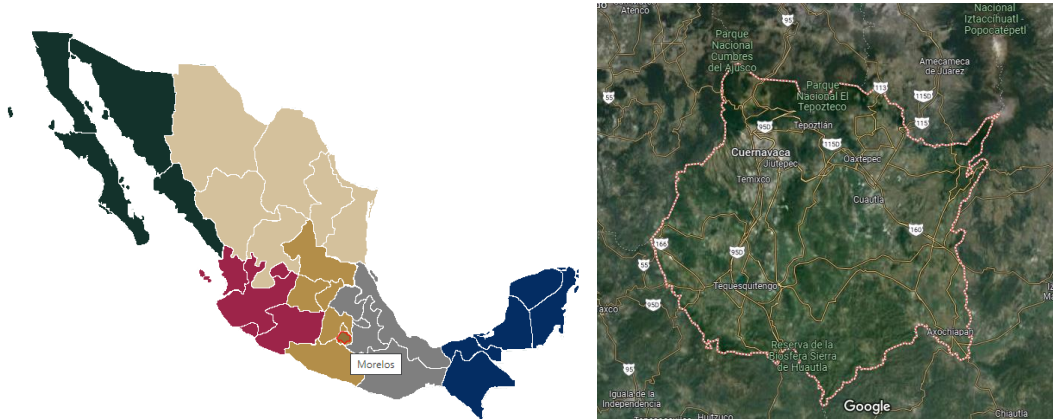
Derivado de las situaciones descritas se concluye lo siguiente:

- 1) El CENIDET cuenta con 6 de los 18 posgrados identificados como PNPC en la zona centro del país, de los cuales, el doctorado en mecánica y electrónica, así como en la maestría y doctorado en ciencias en ingeniería, solo se puede cursar en esta institución.
- 2) Del total de los alumnos que cursan un posgrado registrado como PNPC ante el CONACYT en la zona centro del país, el 57.53% pertenece al CENIDET.
- 3) Durante el año 2022, el CENIDET abrirá un nuevo programa de estudios de maestría y doctorado, denominado Ciencias de la Ingeniería, el cual se ofertará el mismo año y del que se espera un ingreso promedio de 6.3 alumnos anuales y 4 respectivamente, lo que implicaría el aumento en la matrícula del centro educativo y la necesidad de aperturar de dos nuevos laboratorios para desarrollar actividades de investigación.
- 4) La matrícula del CENIDET se ha caracterizado por tener una tendencia positiva, es decir, un aumento sostenido, en el periodo 2010 al 2021.
- 5) En el sistema TecNM, el CENIDET es la segunda institución educativa con mayor tasa de crecimiento de 3.4% en los últimos tres ciclos escolares (2019-2020, 2020-2021 y 2021-2022).
- 6) La capacidad instalada con la que cuenta el CENIDET al año 2021 es de 328 alumnos y, la matrícula con la que se contó ese mismo año, fue de 340 alumnos, lo que evidencia una sobrepoblación en el Centro.
- 7) Las solicitudes de ingreso al CENIDET para cursar uno de los planes de estudio a nivel de maestría y doctorado en el periodo 2012 al 2021, muestran una tendencia ascendente.
- 8) El CENIDET ha aumentado la eficiencia con la que ejecuta sus recursos económicos, pues se disminuyó el gasto en un 23.23% del año 2016 al 2021.
- 9) Los laboratorios con los que cuenta el Centro son espacios adaptados, lo que dificulta desarrollar y probar productos de investigación a profesores y estudiantes.
- 10) La falta de espacios en los laboratorios y la migración de equipos de estos por

dicha carencia, han disminuido la eficiencia con la que se llevan a cabo las investigaciones.

b) Análisis de la Oferta Existente

Estado de Morelos.



Fuente: Elaboración propia con imágenes del Google Maps, disponible para su consulta en <https://www.google.com/maps/place/Morelos/@18.7630523,-99.0873299,9.68z/data=!4m5!3m4!1s0x85cddf25f6fe47:0x975f8225a169dd0f!8m2!3d18.6813049!4d-99.1013498>

Actualmente el CENIDET cuenta con dos campus ubicados en el Municipio de Cuernavaca, Estado de Morelos. El primero de ellos está localizado en Interior Internado Palmira, mientras que el segundo se encuentra en la calle Apatzingán, ambos en la colonia Palmira, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5 Ubicación de los campus CENIDET		
Nombre del campus	Ubicación	Imagen de referencia
Campus Internado Palmira	Interior Internado Palmira sin número colonia Palmira, Municipio de Cuernavaca, Morelos.	
Fuente	<a href="https://www.google.com/maps/place/Cenidet/@18.8763077,-99.2205256,314m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0xca05f1ffbc24908!8m2!3d18.8765264!4d-99.2199406?hl=es">https://www.google.com/maps/place/Cenidet/@18.8763077,-99.2205256,314m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0xca05f1ffbc24908!8m2!3d18.8765264!4d-99.2199406?hl=es</a>	



**Tabla 5**  
**Ubicación de los campus CENIDET**

Nombre del campus	Ubicación	Imagen de referencia	
Campus Ingeniería Mecánica / Apatzingán	Calle Apatzingán colonia Palmira, Municipio de Cuernavaca, Morelos.		
<b>Fuente:</b>	<a href="https://www.google.com/maps/place/Cenidet+campus+Ing.+Mecanica/@18.8794382,-99.2224176,327m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1sOx85cddf3b114d22ad:Oxae54f8c7010a6b5d!8m2!3d18.8794382!4d-99.2214021?hl=es">https://www.google.com/maps/place/Cenidet+campus+Ing.+Mecanica/@18.8794382,-99.2224176,327m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1sOx85cddf3b114d22ad:Oxae54f8c7010a6b5d!8m2!3d18.8794382!4d-99.2214021?hl=es</a>		

Instituciones educativas en las que actualmente se imparten estudios de maestría y doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, Ciencias en Ingeniería Electrónica y Ciencias de la Computación; cuyos planes de estudio cuentan con registro como programas PNPC ante el CONACYT (TecNM/CENIDET, 2021).

El Campus Palmira cuenta actualmente con 114 espacios para la realización de las actividades propias de las maestrías y doctorados que ofrece el Centro. En este sentido, Campus Palmira ha crecido en un 30%, como se muestra en la siguiente tabla:

<b>Tabla 6</b>					
<b>Espacios físicos de campus Internado Palmira</b>					
Espacios que conforman la infraestructura <sup>1</sup>	2016	2017	2019	2020	2021
Sala de Juntas	2	2	3	3	3
Sala audiovisual	1	1	1	1	1
Centro de cómputo	2	2	1	1	1
Aulas	7	7	8	8	8
Laboratorios	6	6	8	8	8
Cubículos investigadores	40	40	43	40	40

<sup>1</sup> No se tuvo acceso a la información respecto del “Reporte Físico de Instalaciones” del año 2018, por lo que en la tabla no se agregó dicha información.

Tabla 6					
Espacios físicos de campus Internado Palmira					
Espacios que conforman la infraestructura <sup>1</sup>	2016	2017	2019	2020	2021
Área de investigadores	1	1	0	0	4
Área de estudiantes	1	3	1	2	2
Biblioteca	1	1	1	1	1
Oficinas administrativas	15	15	15	18	17
SITE	0	0	0	2	2
Área de profesores invitados	0	0	1	1	1
Auditorio	0	1	1	1	1
Otros (baños, bodegas, áreas de servicio, almacén)	12	14	22	25	25

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el CENIDET correspondiente a los documentos denominados "Recuento Físico de Instalaciones" del año 2016 al 2021.

En este campus, se realizaron adecuaciones de espacios con el fin de optimizar la infraestructura con la que se cuenta. Pues se habilitaron nuevas áreas y se redujeron otras con el fin de maximizar las secciones destinadas a las actividades desarrolladas por docentes y estudiantes, como lo son principalmente los laboratorios, aulas y áreas de estudio. Por lo que respecta al auditorio es de señalar que, a falta de espacio en el campus Internado Palmira, se habilitó un área deportiva en la azotea de este, como se muestra a continuación.



Fuente: Foto tomada en el mes de enero del 2022 en las instalaciones del CENIDET del campus Internado Palmira.

El Campus de Ingeniería Mecánica, cuenta con una infraestructura que consta de 74 espacios, es preciso mencionar que este no cuenta con auditorio ni con área de investigadores. A continuación, la tabla con el conteo de las áreas del Campus:

Tabla 7 Espacios físicos de campus Apatzingán					
Espacios que conforman la infraestructura <sup>2</sup>	2016	2017	2019	2020	2021
Sala de Juntas	2	2	2	2	2
Sala audiovisual	1	1	0	0	0
Centro de cómputo	1	1	1	0	0
Aulas	6	6	8	9	6
Laboratorios	9	9	14	12	12
Cubículos investigadores	37	37	24	44	25
Área de investigadores	0	0	0	0	0
Área de estudiantes	12	12	4	9	9
Biblioteca	0	0	1	1	1
Oficinas administrativas	3	3	3	4	4
Cubo	1	1	0	0	0
SITE	1	1	1	2	2
Otros (baños, bodegas, áreas de servicio, almacén)	9	9	11	11	11
Taller en pasillo	0	0	2	0	0
Prototipos taller	0	0	0	1	1
Torno CNC	0	0	0	1	1
Equipos	1	1	0	0	0
Cubículos	1	1	1	0	0
Modelado de piezas	1	1	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con información del CENIDET.

Por lo que respecta a los laboratorios del CENIDET durante el último año analizado (2021), se contó únicamente con 20 laboratorios con un área aproximada de cada uno entre 25 a 40 m<sup>2</sup>, los cuales carecen de espacio para atender las solicitudes de uso para proyectos de investigaciones y prueba de productos generados por dicha actividad.

Si bien pareciera que la infraestructura con la que cuenta el CENIDET es suficiente, para el tamaño de la demanda, esto no es así, ya que la oferta es limitada a 328 alumnos en los dos campus, y como se puede observar en las tablas anteriores y en la descripción antes referida, de los espacios destinados para tal fin se cuenta únicamente con 14 aulas y 20 laboratorios.

<sup>2</sup> Op.cit.

En el periodo comprendido de 2016 al 2021, el personal adscrito al CENIDET en sus dos campus, se integró por docentes y el personal de apoyo a la educación, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8 Personal del CENIDET						
Personal CENIDET	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Personal docente	103	100	97	98	105	103
Personal no docente	32	30	34	34	34	34
<b>Total de personal</b>	<b>135</b>	<b>130</b>	<b>131</b>	<b>132</b>	<b>139</b>	<b>137</b>

Fuente: Elaboración propia con base en los documentos denominados "Anuario Estadístico" de la SEP y el TecNM de 2016 a 2021.

Teniendo un promedio de 134 integrantes del personal docente y no docente, manteniéndose en un rango de +-5 docentes y +- 2 de personal de apoyo a la educación.

Los costos de funcionamiento para la provisión de la educación superior en el Centro, en el periodo comprendido entre 2016 y 2021, disminuyeron en un 23.23%, pues paso de tener un gasto de \$12,989,009.03 millones de pesos en el 2016 a un gasto total en el año 2021 de \$9,971,263.14 millones de pesos (CENIDET, Ingresos Egresos 2016 a 2021, 2022).

En el año 2021 los capítulos del gasto en los que se disminuyó el monto ejercido respecto del año 2016, fue el capítulo 2000 correspondiente a las asignaciones destinadas a la adquisición de toda clase de insumos y suministros requeridos para la prestación del servicio y para el desempeño de las actividades administrativas; por lo que respecta al capítulo 3000, se tuvo una disminución en el gasto correspondiente al pago de servicios; en cuanto al capítulo 4000 de transferencias, asignaciones, subsidios y otras ayudas tuvo un aumento poco significativo; y por último, en el capítulo 5000 se disminuyó el gasto para la adquisición de bienes muebles, inmuebles e intangibles (CENIDET, Ingresos Egresos 2016 a 2021, 2022).

A pesar de la disminución en el presupuesto con el que cuenta el CENIDET para brindar educación superior, su área de influencia es a nivel nacional e internacional, pues la procedencia de los estudiantes está conformada por 26 de las 32 entidades federativas y de países como Cuba, España y Colombia (TecNM/CENIDET, 2021).

Por lo que respecta a la generación y divulgación del conocimiento como otra área importante de influencia, se llevan a cabo proyectos de investigación, en los que

participaron estudiantes e investigadores, se realizan conferencias, congresos y/o foros científicos y se publicaron artículos en revistas de talla internacional, en temas de Ingeniería Eléctrica y en temas de Ingeniería Mecánica, además, se generó una revista electrónica de ciencia y tecnología aplicada de autoría del Centro. Las áreas de influencia en el periodo 2016 al 2021, se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 9						
Actividades que se desarrollan en el CENIDET						
Actividades	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Productos de investigación	24	9	7	23	30	7
Publicaciones en revistas de nacionales e internacionales	188	10	149	178	135	135
Conferencias	44	30	8	6	7	28
Patentes	16	11	3	1	3	3
Ponencias en congresos, foros, eventos y seminarios	6	7	10	60	8	12
Coloquios	SD	0	1	24	24	24
Tesis de maestrías y doctorados	14	10	8	3	44	44
Convenios de colaboración, vinculación y cooperación	8	14	10	14	3	5

Fuente: Elaboración propia con base en los documentos denominados "Informe de rendición de cuentas" del periodo comprendido de 2016 al 2021.

### c) Análisis de la Demanda Actual

Para la definición de la demanda actual, es importante mencionar que, de acuerdo con el artículo 3 de la Ley General de Educación Superior (Obrador, 2021), la educación superior es la que se imparte después del medio superior y está compuesto por los niveles (...) de maestría y doctorado.". La cual incluye la educación universitaria, tecnológica, normal y de formación docente.

Asimismo, el artículo 11 de la ley antes citada, define a la maestría como aquella educación superior que se cursa después de la licenciatura o especialidad y, por lo que respecta al doctorado, menciona que es aquella que se cursa después de la licenciatura o maestría, de conformidad con lo establecido en los respectivos planes de estudio.

Es importante mencionar lo anterior, puesto que nos facilita definir, en un primer momento la demanda en educación del CENIDET, pues nos permite identificarla como la población que cursa la educación superior a nivel de maestría o doctorado, así como los estudiantes que desean continuar sus estudios mediante un curso.

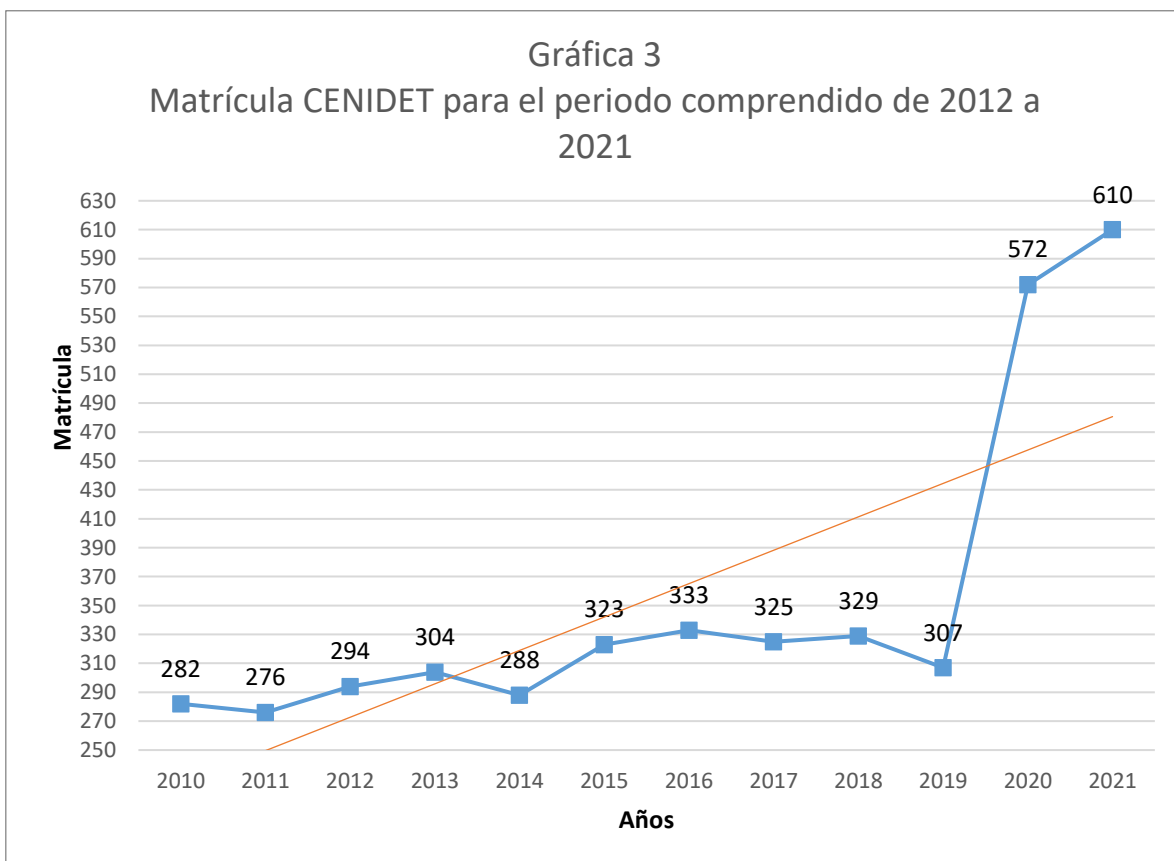
Como ya se había mencionado anteriormente, el Centro cuenta con un enfoque

científico-tecnológico en las áreas de electrónica, mecánica y ciencias computacionales y en la generación de conocimiento a través de investigaciones realizadas en laboratorios.

Lo que evidencia que el CENIDET cuenta con dos tipos de demanda:

- 1) La población que cursa la educación superior a nivel de maestría y que requiere de un laboratorio adecuado para llevar a cabo sus investigaciones.
- 2) La población que cursa la educación superior a nivel de doctorado y que requiere de un laboratorio adecuado para llevar a cabo sus investigaciones.
- 3) La población que continua sus estudios en un curso y que requiere de un espacio adecuado para tomarlo.

Una vez definida conceptualmente la demanda del Centro en sus dos vertientes, se procedió a realizar un análisis de la matrícula agrupada de estudiantes a nivel de maestría y doctorado en la institución durante el periodo comprendido del 2010 al 2022, para conocer la demanda potencial histórica, obteniendo los siguientes resultados:



Fuente: Elaboración propia con información de los Anuario-Resumen del 2012 al 2021, respecto de las solicitudes de ingreso a una maestría y doctorado en el CENIDET.

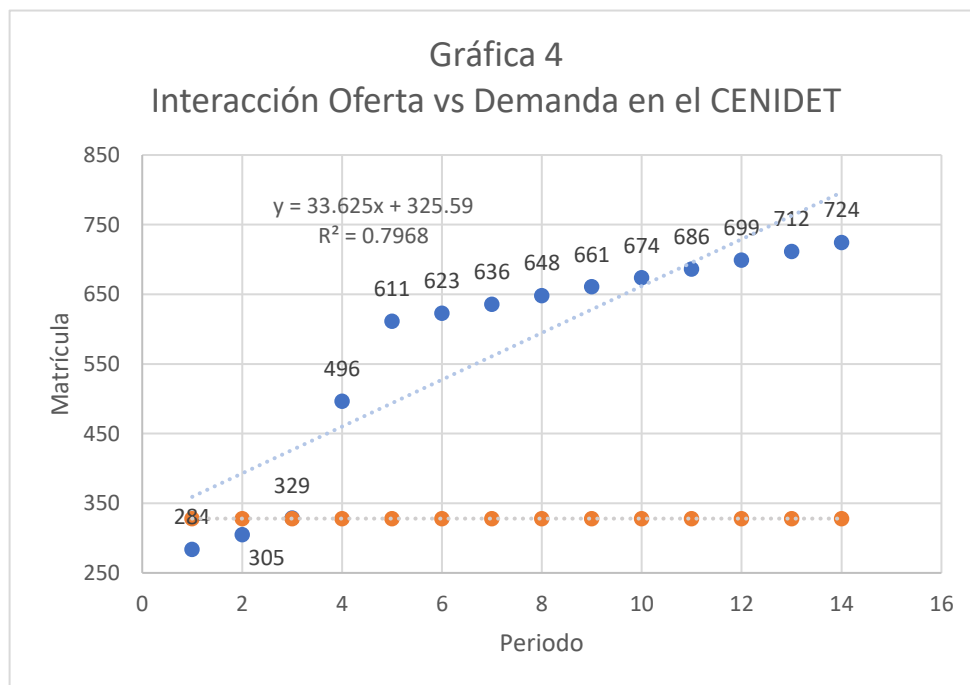


Como se puede observar en la gráfica anterior, la demanda del año 2010 al 2019, en cuanto a alumnos que cursaron un posgrado se mantuvo constante, es decir, que no presentaban un aumento significativo en el periodo, sin embargo, con la apertura de cursos en el CENIDET, la demanda incremento de manera exponencial. Pues esto representó un aumento de un 86.3% del año 2019 al 2020, y un aumento del 6.6% en la matrícula del 2020 al 2021.

#### d) Interacción de la Oferta –Demanda de la Situación Actual

Como se ha expuesto anteriormente en este documento, la oferta del CENIDET, definida como la capacidad instalada para brindar educación superior a nivel de maestría y doctorado de matriculados que requieren de laboratorios adecuados para desarrollar investigaciones, es de 328 espacios para alumnos, y la demanda, definida como los estudiantes que cursan un posgrado en el centro educativo y un curso, al año 2021 fue de 340 alumnos en un posgrado y 270 alumnos en un cursos, dando un total de 610 alumnos.

La cantidad ofrecida y la cantidad demandada se muestra en la siguiente gráfica. En donde la línea punteada en color azul es la demanda y la línea punteada en color naranja representa los 328 espacios para estudiantes que puede ofrecer el Centro.



Fuente: Elaboración propia con información del Anuario–Resumen del 2012 al 2021 y el Informe de Rendición de Cuentas 2016 del CENIDET.

Para el cálculo de la matrícula del CENIDET del periodo 2022 al 2051, se realizó una regresión lineal con base a la información de la matrícula con la que contó el centro en el periodo 2010 al 2021, dividiendo el horizonte de evaluación conforme los siguientes periodos:

Tabla 10					
Horizonte de evaluación por periodos de 3 años.					
AÑOS	Periodo	MATRÍCULA	Promedio	Oferta (espacios de estudiantes)	Promedio
2010	1	282	284	328	328
2011		276		328	
2012		294		328	
2013	2	304	305	328	328
2014		288		328	
2015		323		328	
2016	3	333	329	328	328
2017		325		328	
2018		329		328	
2019	4	307	496	328	328
2020		572		328	
2021		610		328	
2022	5	609	611	328	328
2023		610		328	
2024		615		328	
2025	6	619	623	328	328
2026		623		328	
2027		627		328	
2028	7	631	636	328	328
2029		636		328	
2030		640		328	
2031	8	644	648	328	328
2032		648		328	
2033		653		328	
2034	9	657	661	328	328
2035		661		328	
2036		665		328	
2037	10	669	674	328	328
2038		674		328	
2039		678		328	
2040	11	682	686	328	328
2041		686		328	
2042		691		328	

Tabla 10					
Horizonte de evaluación por periodos de 3 años.					
AÑOS	Periodo	MATRÍCULA	Promedio	Oferta (espacios de estudiantes)	Promedio
2043	12	695	699	328	328
2044		699		328	
2045		703		328	
2046	13	708	712	328	328
2047		712		328	
2048		716		328	
2049	14	720	724	328	328
2050		724		328	
2051		729		328	

Fuente: Elaboración propia con información de la matrícula del CENIDET.

Como puede observarse en la Tabla 10 y en la Gráfica 4 anteriores, en el periodo 4 (correspondiente del año 2019 al 2021) el promedio de la matrícula sería de 496 alumnos. Lo que evidencia que, el 2021 no fue el único año en el que la matrícula superó la capacidad instalada del Centro, sino que a partir del año 2020 la oferta presentará un déficit constante anual respecto de la demanda, es decir que, la cantidad demandada será superior a la capacidad de provisión del servicio de educación superior.

Por lo que respecta a la oferta de espacios en laboratorios en relación con la demanda, como se mencionó anteriormente, el CENIDET cuenta únicamente con 20 áreas destinadas para tal fin. Derivado de que los laboratorios han sido adaptados, estos cuentan con una superficie de entre 25 a 40 m<sup>2</sup>, lo que ha provocado situaciones como:

- Traslado de la columna de destilación, perteneciente al Laboratorio de Control, al Departamento de Ingeniería Mecánica en otro campus del CENIDET por falta de espacio.
- Uso de aulas para la instalación del Laboratorio de Iluminación y el Laboratorio de Circuitos Impresos, en el que se manejan residuos peligrosos.
- Restructuraciones de espacios, como es el caso de la sala de cómputo que originalmente solo era para estudiantes y que se convirtió en el Laboratorio de Inteligencia Artificial e Ingeniería de Software.
- Proyectos de desarrollo, como en el caso del realizado entre el CENIDET, el Tecnológico de Monterrey, el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL) y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí para la

construcción de un vehículo eléctrico utilitario basado en celdas de combustible, que tuvo que construirse y probarse en las instalaciones del INEEL ya que el CENIDET, no contó con algún espacio para llevar a cabo el proyecto.

- Carencias de espacio en el Departamento de Ingeniería Mecánica, pues los equipos como el de secado, en conjunto con el de pre y pos-procesamiento además del área de monitoreo, se encuentran ubicados en otras instituciones educativas, por falta de espacio en el Centro, ya que ese laboratorio requiere aproximadamente de 300 m<sup>2</sup>. En esa misma situación se encuentra el área de captación solar, pues este requiere de un asoleadero de 200 m<sup>2</sup>, espacio físico con el que no cuenta el Centro.
- Existen sets experimentales para el aprovechamiento de la energía solar y pruebas a cielo abierto de tecnologías de climatización pasiva como en los que trabajan estudiantes y tesisistas y, hasta el momento se cuenta con una plataforma de unos 300 m<sup>2</sup> (si se contempla el techo del edificio de Mecánica), sin embargo, el espacio es muy limitado por la dificultad de accesos y por el alto nivel de sombreado que tiene la plataforma del Laboratorio de Tecnología Solar.

### III. Situación sin el PPI

En el presente apartado se explorarán las situaciones esperadas en ausencia del proyecto de inversión, considerando la implementación de las optimizaciones e identificando escenarios de la oferta, la demanda y la interacción entre estas.

#### a) Optimizaciones

Dada la situación actual del CENIDET descrita en el inciso a) del presente documento, se han analizado una serie de optimizaciones con base en lo que se puede realizar y lo que ya se ha hecho en el centro para aprovechar los espacios en donde se llevan a cabo actividades de educación superior, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11 Análisis de optimizaciones a realizar.		
Medida de optimización	Descripción	Observación
Adecuación de una de las cinco salas de juntas como aula.	El Campus Palmira cuenta con cinco salas de juntas, por lo que una medida de optimización es habilitar una de ellas como aula para albergar a los alumnos de nuevo ingreso a la maestría en Ciencias de la Ingeniería.	Implicaría un gasto en la adquisición de insumos de construcción y servicios para su instalación entre 30 a 40 mil pesos, rubros del gasto en los que la capacidad económica con la que cuenta el CENIDET se ha visto disminuida en el periodo 2016 al 2021.
Continuar migrando equipos de laboratorio a otras instituciones educativas y asignando a un mismo laboratorio dos programas de posgrado.	Ya que los equipos de laboratorio con los que cuenta el centro, en su mayoría, requieren de espacio físico para su adecuado funcionamiento, sería una opción enviarlos a centros educativos fuera del CENIDET en los que el espacio sea suficiente. Aunado a lo anterior, y con la apertura de la nueva	Al migrar los equipos de los laboratorios a otros centros educativos fuera del CENIDET, los proyectos e investigaciones a realizar por parte de docentes y alumnos se llevarían a cabo de forma ineficiente. Lo que implicaría un gasto de 20 mil pesos aproximadamente. La asignación a dos áreas de un mismo laboratorio,

**Tabla 11**  
**Análisis de optimizaciones a realizar.**





Medida de optimización	Descripción	Observación
	maestría en Ciencias de la Ingeniería, se requeriría un nuevo laboratorio, lo que podría solucionarse con la asignación de uno de los ya existentes al posgrado de nueva creación, para que hagan uso del mismo de forma alternada.	entorpecería las labores de investigación de ambos.
<b>Optimizaciones realizadas</b>		
Habilitación de oficinas administrativas y bodegas debajo de escaleras en los edificios.	Una de las acciones que se han realizado para optimizar los espacios en las instalaciones es habilitar bodegas y oficinas debajo de escaleras, así como instalar personal administrativo en lugares dispuestos para pasillos.	<p>Como se muestra a continuación: Escaleras del edificio de Ciencias Computacionales de Capus Palmira, en el que se invirtieron aproximadamente 8 mil pesos.</p>  <p>Pasillo del edificio Administrativo, en el segundo piso, de la oficina de Registro y Controles, en campus Palmira, el cual no tuvo costo pues se reubicaron muebles.</p>  <p>Escaleras del edificio Administrativo, primer piso, de Campus Palmira, bodega,</p>



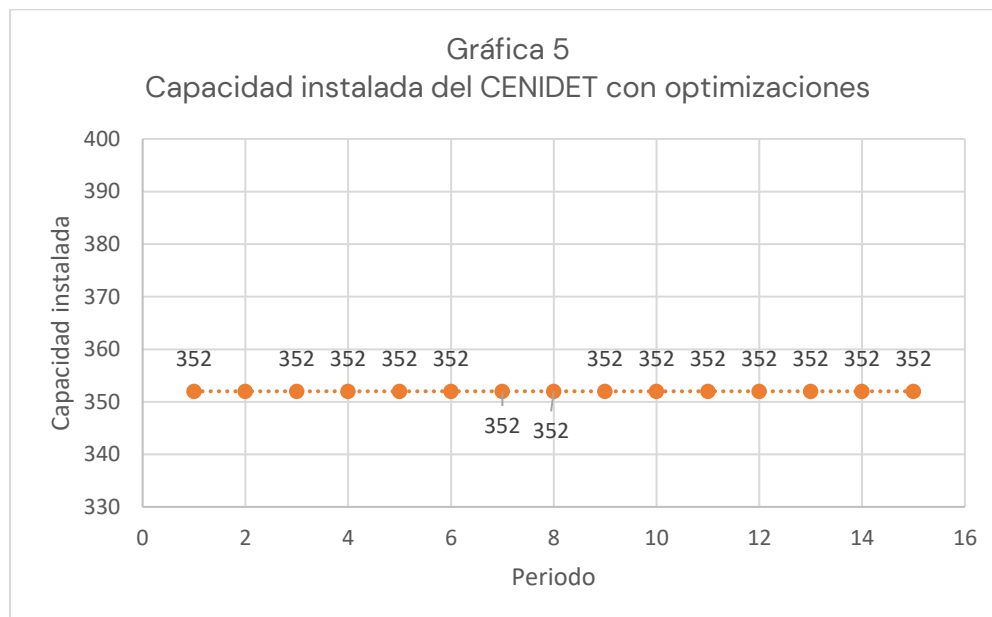
Tabla 11 Análisis de optimizaciones a realizar.		
Medida de optimización	Descripción	Observación
		<p>el cual tuvo un costo aproximado de 4 mil pesos.</p> 
Habilitación de área deportiva en azotea.	Se habilito en la azotea del auditorio un área deportiva.	

## b) Análisis de la Oferta sin el PPI

La oferta actual del CENIDET en caso de que no se lleve a cabo el PPI y con la aplicación de optimizaciones, sufriría algunas modificaciones en comparación con lo señalado en el apartado de análisis de la oferta existente; conforme a lo siguiente durante el horizonte de evaluación.

### 1) Adecuación de una sala de juntas como aula para estudiantes.

Con la educación mencionada, se contaría con 4 salas de juntas y 15 aulas al aplicar la optimización, lo que incrementaría la oferta de 328 a 352 espacios para los alumnos. Se calcularon los espacios que se habilitarían para estudiantes sacando el promedio de alumnos que se tiene por aula, que es de 23, y se sumó a los espacios ya útiles, que son de 328. Con lo cual no se podría solventar la demanda actual (año 2021). La oferta con optimizaciones se puede observar en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia con información del Anuario-Resumen del 2012 al 2021, respecto de la matrícula del CENIDET.

\* La oferta está representada en línea punteada de color rojo.

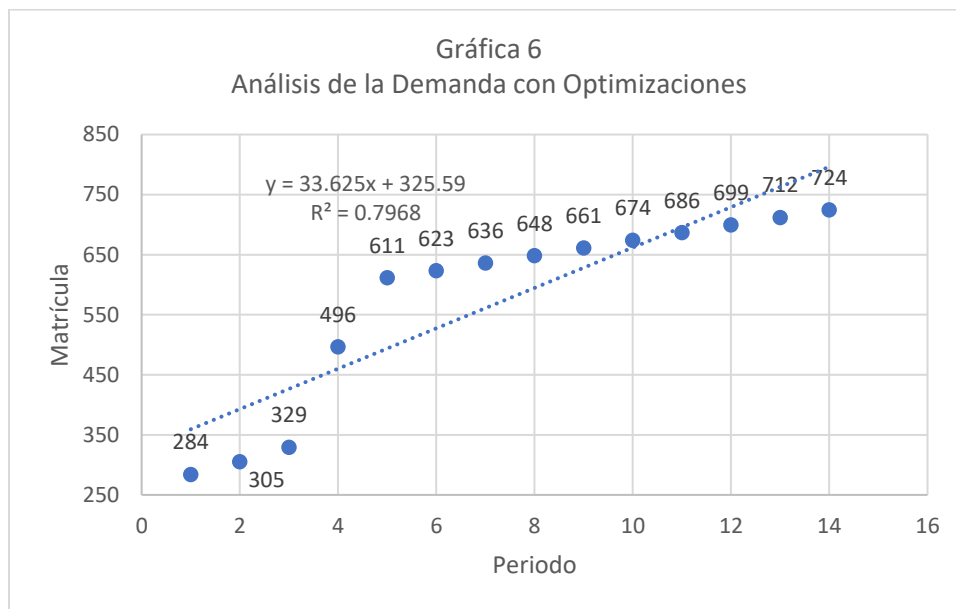
Si bien la capacidad de la oferta se incrementaría, la nueva aula se utilizaría para los estudiantes de nuevo ingresos a la maestría y doctorado en Ciencias de la Ingeniería.

### 2) Continuar migrando equipos de laboratorio a otras instituciones educativas y asignando a un mismo laboratorio dos programas de posgrado.

Por lo que respecta a los laboratorios, como ya se ha mencionado, estos seguirían siendo 20 con un área aproximada de 25 a 40 m<sup>2</sup>, con la condición de que dos de ellos sería asignado a dos posgrados, para que se hagan uso de este de manera alternada. Esto porque de la apertura de la nueva maestría y el doctorado en Ciencias de la Ingeniería, forzosamente requerirá de dos laboratorios para el desarrollo de sus investigaciones.

### c) Análisis de la Demanda sin el PPI

La demanda del CENIDET, es decir, los estudiantes que cursan la educación superior a nivel de maestría o doctorado y que requieren de un laboratorio adecuado para llevar a cabo sus investigaciones, así como los estudiantes que desean estudiar un curso, presentará el siguiente comportamiento a lo largo del horizonte de evaluación conforme la siguiente gráfica. Cabe aclarar que la línea punteada de color azul representa la demanda:



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del TecNM de los ciclos escolares del 2012-2013 al ciclo 2021-2022 y el Informe de Rendición de Cuentas 2016 del CENIDET.

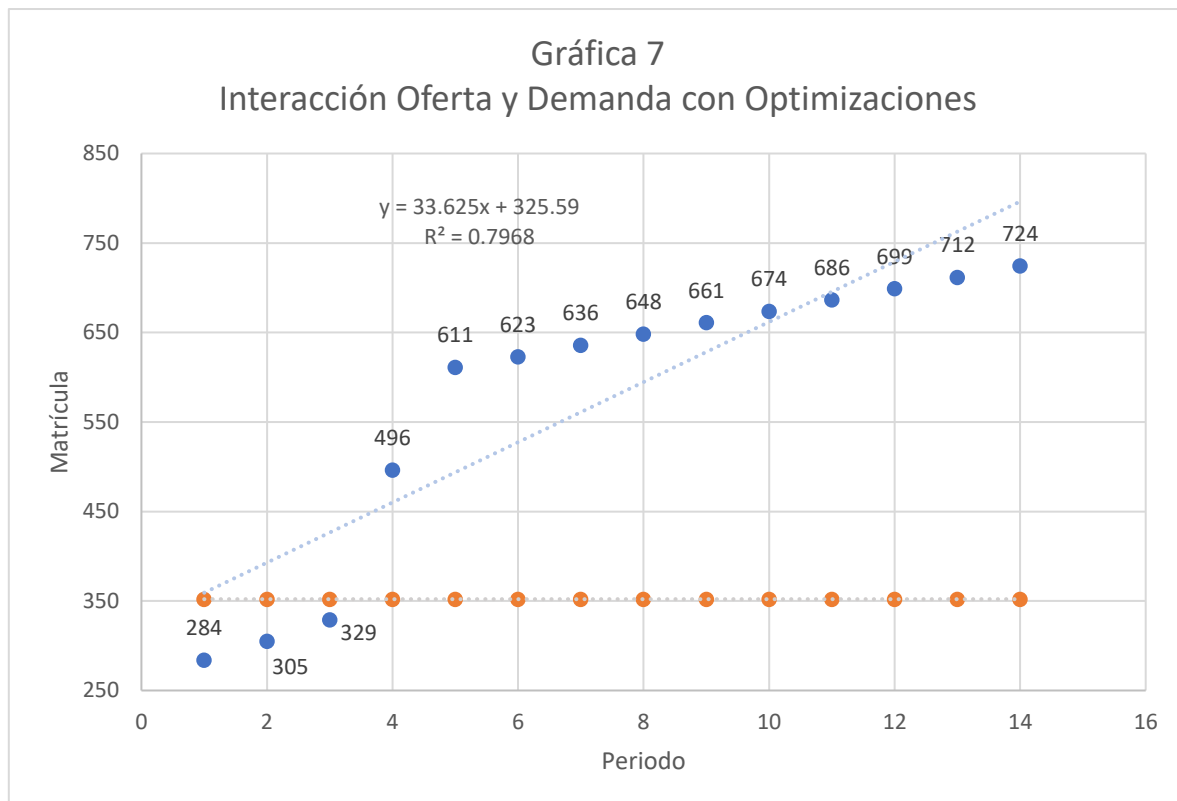
Como se muestra en la gráfica anterior, de la demanda del CENIDET se observa que, de la regresión lineal realizada a los datos, esta contempla una tendencia ascendente, es decir, que la demanda del Centro iría en aumento del año 2021 en adelante.

Por lo que respecta a los laboratorios, la demanda de estudiantes para hacer uso de estos aumentaría a raíz del crecimiento natural de la matrícula del CENIDET y de la demanda generada por los alumnos de nuevo ingreso a la nueva maestría en Ciencias de la Ingeniería y del doctorado en Ciencias de la Ingeniería, continuando y acrecentando las situaciones en las que los espacios físicos limitarían las actividades de investigación.

#### d) Diagnóstico de la Interacción de la Oferta–Demanda

Gracias a las optimizaciones presentadas en los apartados anteriores, hemos logrado un ligero aumento en la oferta por parte del CENIDET logrando así habilitar un espacio de aula para estudiantes lo cual permitiría beneficiar a los alumnos, que si bien es cierto no son las mejores condiciones para llevar a cabo estas actividades, se considera una alternativa viable gracias a los bajos costos que esto implicaría para su implementación.

También es importante resaltar que en las instalaciones del CENIDET, ya se cuenta con una sobre población de estudiantes con respecto a la capacidad instalada, pues es de recordar que esta es de 328 y la matrícula del 2020 fue de 572, por lo tanto, no se pueden hacer demasiadas modificaciones a la infraestructura existente ya que esto nos conduciría a un hacinamiento que no es apto para la generación de conocimiento de alto valor agregado como el que caracteriza a la institución. En la gráfica siguiente, la línea de color azul representa la tendencia de la demanda, y la línea color naranja la oferta (352), ya con la optimización aplicada.



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del TecNM de los ciclos escolares del 2012–2013 al ciclo 2021–2022 y el Informe de Rendición de Cuentas 2016 del CENIDET.

Como puede observarse, en el periodo 4 que contempla los años 2019, 2020 y 2021, y con base a los datos del año 2020, la demanda se vio superada por la oferta, pues

derivado de la apertura de cursos en el CENIDET, se pasó de tener 307 alumnos en el año 2019 a 572 alumnos en el 2020. Lo que evidencia que, a pesar del aumento en la oferta por la optimización planteada, la demanda seguirá siendo superior.

En cuanto a los laboratorios, la oferta seguiría siendo la misma, mientras que la demanda aumentaría por el incremento en la matrícula, dado que estos espacios no contarían con la expansión necesaria para la atención de los requerimientos propios para el desarrollo de investigaciones.

### **e) Alternativas de Solución**

Para dar solución a la problemática identificada, se analizaron dos opciones para la construcción de infraestructura del CENIDET. En la cual se tomaron como indicadores base, el terreno; su ubicación, accesibilidad, beneficios no cuantificables, así como el costo de la obra civil y de su mantenimiento a lo largo del horizonte de evaluación.

La alternativa 1, se expresan los costos totales en los que se incurriría en caso de que el PPI se lleve a cabo en Parque Científico y Tecnológico de Morelos, ubicado en carretera México 95D Km 112, municipio de Xochitepec, en la localidad de Atlacholoaya con georreferencia 18.744778, -99.239940. El cual, en obra civil se contempla un costo de \$ 157,338,267.92, en cuanto a gastos de operación y mantenimiento un total de \$ 122,572,632.00 a lo largo del horizonte de evaluación.

Por lo que respecta a la alternativa 2, esta resume los costos en los que se incurriría en caso de que el PPI se construya en la Colonia Vicente Estrada Cajigal con georreferencia 18.903816, -99.062653, en el municipio de Yautepec, estado de Morelos. El cual, en obra civil se contempla un costo de \$ 157,338,267.92, por la adquisición del terreno para su construcción de \$62,346,000.00e, y en cuanto a gastos de operación y mantenimiento un total de \$ 122,572,632.00 a lo largo del horizonte de evaluación.

## IV. Situación con el PPI

A continuación, se describirán aspectos relevantes del proyecto de inversión denominado “Construcción de la Infraestructura para el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET)”, como alternativa de solución a la problemática descrita.

### a) Descripción General del PPI

El proyecto de inversión contempla la Construcción de Infraestructura para el Desarrollo de Investigación TecNM/CENIDET en el Parque Científico y Tecnológico de Morelos, ubicado en carretera México 95D Km 112, municipio de Xochitepec, en la localidad de Atlacholoaya con georreferencia 18.744778, -99.239940. El terreno para la construcción es de un total de 69,216.8 m<sup>2</sup> (TecNM/CENIDET, 2021), el cual constará con tres edificios y espacios comunes (explanada, canchas y un estacionamiento) con un total de 6,641.26 m<sup>2</sup> de construcción y una barda con 1,042 ml (CENIDET, Características y Capacidad del Proyecto, 2021), con el objetivo de brindar educación superior a nivel de maestría y doctorado y contar con un espacio adecuado para el desarrollo de investigaciones, con una operación estimada de 30 años.

Tabla 12 Tipo de PPI
Proyecto de infraestructura social

Como ya se había mencionado anteriormente, los campus del CENIDET cuentan con laboratorios y equipos dentro y fuera de la institución y, la situación de estos últimos es debido a que no se cuenta con espacio físico para alojarlos, por lo que la presente propuesta solo contempla las características físicas de la construcción y no de los componentes (equipamiento o mobiliario), pues los ya existentes se trasladarán a las instalaciones nuevas en caso de ser aprobado el proyecto de inversión.

Las características físicas del proyecto de inversión se detallan el siguiente cuadro especificando el número de áreas, los metros cuadrados con los que contará cada una de ellas y la capacidad instalada de las mismas:

Tabla 13 Características físicas del proyecto de inversión planeadas a 2024			
Componente por tipo de espacio	Tipo	Cantidad de áreas del componente	Principales Características
<b>Edificios</b>			
1. Administración	Administrativo	16	El espacio de administración se compone de 16 áreas, con una capacidad de atención a 201 usuarios en total, midiendo 297.21 m <sup>2</sup> .
2. Laboratorios de investigación	Investigación	7	El espacio de laboratorios de investigación se compondrá de 7 áreas, de las que podrán hacer uso un total de 471 personas, y dicho espacio medirá 421.29 m <sup>2</sup> .
3. Unidades de apoyo	Apoyo	11	Las unidades de apoyo se integrarán por 11 áreas, con una capacidad instalada de 156 usuarios y contará con 535.68 m <sup>2</sup> totales.
4. Servicios para investigación	Servicios	5	El espacio destinado a servicios de investigación medirá un total de 262.80 m <sup>2</sup> , componiéndose por 5 áreas y con capacidad para recibir a un total de 138 usuarios.
5. Servicios académicos	Servicios	6	El espacio destinado a los servicios académicos se integrará por 6 áreas, medirá 1770.48 m <sup>2</sup> y contará con una capacidad instalada de 1785 usuarios.
6. Servicios comunes	Servicios	18	El espacio destinado a los servicios comunes se compondrá de 18 áreas, las cuales en conjunto medirán 553.80m <sup>2</sup> y podrán recibir un total de 573 usuarios.
<b>Espacios de uso común</b>			
7. Canchas	Deportivo	1	El espacio destinado a los deportes se compondrá de un área de 400 m <sup>2</sup> y tendrá una capacidad instalada de 400 usuarios.



Tabla 13 Características físicas del proyecto de inversión planeadas a 2024			
Componente por tipo de espacio	Tipo	Cantidad de áreas del componente	Principales Características
8. Explanada	Uso común	1	El espacio destinado a la explanada medirá en su totalidad 600 m2 y podrá albergar a un total de 600 usuarios.
9. Estacionamiento	Uso común	1	El espacio destinado al estacionamiento medirá un total de 1800 m2 y tendrá una capacidad de cupo de 100 usuarios.
10. Barda	NA	1	La barda medirá un total de 1042 metros lineales.

Fuente: Elaboración propia con base en el documento denominado "Características y capacidades del proyecto 2022-2023" proporcionado por el CENIDET.

## b) Alineación estratégica del PPI

Respecto de la alineación de objetivos nacionales y sectoriales a los cuales se contribuye con el objetivo general definido para el proyecto de construcción de infraestructura educativa para el CENIDET, en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 34 fracción I de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, se identificó lo siguiente:

Tabla 14 Alineación estratégica del PPI			
Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	Programa Sectorial de Educación 2020-2024	Estrategia del programa sectorial	Plan Estatal de Desarrollo
<p><b>Eje 2:</b> Política Social: Mejorar las condiciones materiales de las escuelas del país, a garantizar e acceso de todos los jóvenes a la educación y a revertir la mal llamada reforma educativa.</p>	<p><b>Objetivo 4:</b> Generar entornos favorables para el proceso de enseñanza-aprendizaje en los diferentes tipos, niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional.</p>	<p><b>1:</b> Asegurar las condiciones de infraestructura física educativa necesarias para el desarrollo efectivo de las actividades académicas y escolares.</p>	<p><b>Eje rector 3:</b> Justicia social para las y los morelenses.</p> <p><b>Objetivo:</b> 3.6 Garantizar una educación de equidad y calidad, y promover oportunidades de aprendizaje permanente que permitan el desarrollo armónico del individuo para integrarse y construir una mejor sociedad.</p> <p><b>Estrategia:</b> 3.6.3 Proporcionar acceso igualitario de hombres y mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria y de posgrado, fortaleciendo particularmente las escuelas normales y las universidades pedagógicas.</p> <p><b>Línea de acción.:</b> 3.6.3.5 Atender a la demanda educativa de alumnos y alumnas de educación de posgrado</p>

Fuente: Elaboración propia con información de la alineación de estructuras programáticas de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la cual se encuentra para su consulta en [https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/SED/Estructura\\_programatica/Vinculacion\\_Programas\\_PlanNacional.zip](https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/SED/Estructura_programatica/Vinculacion_Programas_PlanNacional.zip) Y del Plan Estatal de Desarrollo 2019 -2024 disponible en [http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos\\_estatales/pdf/PED2019-2024.pdf](http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos_estatales/pdf/PED2019-2024.pdf)

### c) Localización geográfica del PPI

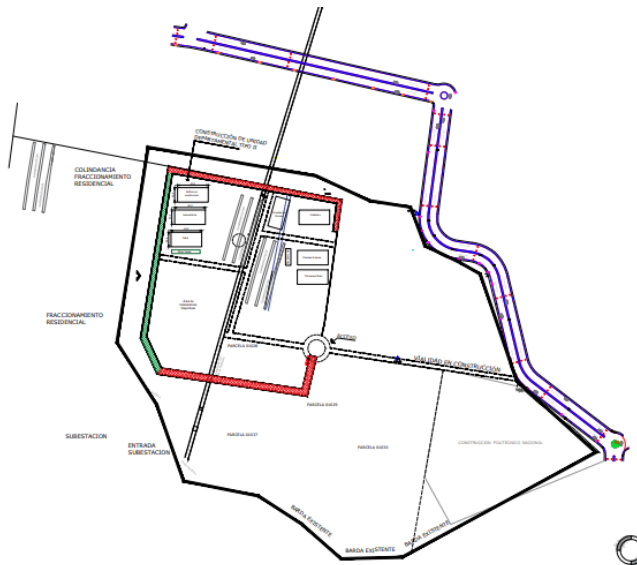
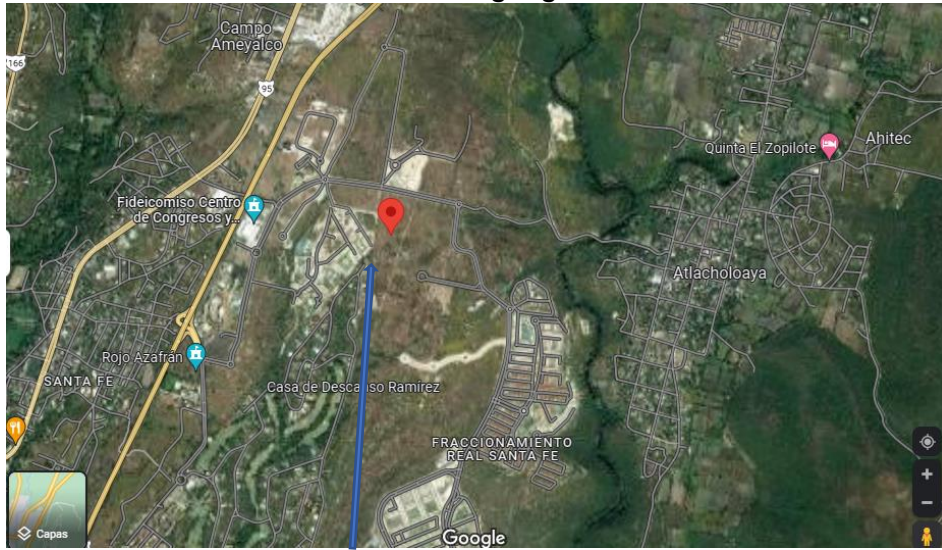
En el Estado de Morelos ubicado en la región centro-sur del país, limitando al norte con Ciudad de México, al este con Puebla, al sur con Guerrero y al oeste con el Estado de México. El cual cuenta con una superficie de 4,893 km<sup>2</sup>, lo que representa el .2% del territorio nacional.

Entidad federativa	Escudo	Capital	Ciudad más poblada	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población (2020)
Ciudad de México		—		1485	9 209 944
Estado de México		Toluca de Lerdo	Ecatepec de Morelos	22 357	16 992 418
Morelos		Cuernavaca		4893	1 971 520

Fuente: recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Centrosur\\_de\\_M%C3%A9xico](https://es.wikipedia.org/wiki/Centrosur_de_M%C3%A9xico)

En específico, el PPI contempla la construcción de infraestructura del CENIDET en el Parque Científico y Tecnológico de Morelos, ubicado en carretera México-Acapulco 95D Km 112, municipio de Xochitepec con georreferencia 18.744778, -99.239940 en la localidad de Atlacholoaya. El terreno a utilizar para la construcción es de 69,216.8 m<sup>2</sup> (Zacatepec, 2021).

Imagen 2  
Localización geográfica.



Fuente: Elaboración propia con información del Plano A-01.

## d) Calendario de actividades del PPI

En el presente apartado se especifican el calendario de actividades correspondientes a cada año de construcción de la infraestructura del CENIDET, correspondiendo al año 2022, 2023 y 2024.

Imagen 3 Calendario de actividades 2022

Actividad	Año 2022											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<b>A. ESTUDIOS PREVIOS</b>												
1. Topografía	■											
2. Mecánica de Suelo		■										
3. Anteproyecto Arquitectónico		■	■									
4. Proyecto Estructural			■	■								
5. Proyecto de Instalaciones			■	■								
6. Proyecto Ejecutivo			■	■								
Subtotal												
<b>B. CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL)</b>												
Edificio 1												
7. Preliminares					■							
8. Cimentación					■	■						
9. Albañilería					■	■	■					
10. Estructura y Acabados					■	■	■	■				
11. Cancelería								■	■			
12. Instalación eléctrica								■	■	■		
13. Aire acondicionado										■	■	
14. Servicios sanitarios										■	■	■
15. Instalación hidrosanitaria										■	■	■
16. Estacionamiento										■	■	■
17. Barda perimetral										■	■	■
18. Vialidad										■	■	■
Subtotal									■	■	■	■
AVANCE FINANCIERO ESTIMADO	Responder con número				\$ 4,293,422.80	\$ 3,293,423.40	\$ 1,398,499.80	\$ 769,286.00	\$ 996,729.00	\$ 8,713,917.00	\$ 6,432,064.00	\$ 60,836,886.00
% AVANCE FÍSICO	Responder con %				2.73	2.09	0.89	0.49	0.63	5.54	4.09	38.67

Imagen 4 Calendario de actividades 2023

Actividad	Año 2023											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<b>A. CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL)</b>												
<b>Edificio 2</b>												
1. Preliminares												
2. Cimentación												
3. Albañilería												
4. Estructura y Acabados												
5. Cancelería												
6. Instalación eléctrica												
7. Aire acondicionado												
8. Servicios sanitarios												
9. Instalación hidrosanitaria												
10. Estacionamiento												
11. Techumbre												
12. Cancha												
Subtotal												
<b>AVANCE FINANCIERO ESTIMADO</b>	Responder con número											
					\$2,564,891.00	\$2,649,851.00	\$ 3,987,145.00	\$ 7,400,802.00	\$ 7,865,412.96	\$ 8,246,795.00	\$ 2,587,123.00	
<b>% AVANCE FÍSICO</b>	Responder con %											
					1.63	1.68	2.53	4.70	5.00	5.24	1.64	

Imagen 5 Calendario de actividades 2024

Actividad	Año 2024																									
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.														
<b>B. CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL)</b>																										
<b>Edificio 3</b>																										
1. Preliminares																										
2. Cimentación																										
3. Albañilería																										
4. Estructura y Acabados																										
5. Cancelería																										
6. Instalación eléctrica																										
7. Aire acondicionado																										
8. Servicios sanitarios																										
9. Instalación hidrosanitaria																										
10. Estacionamiento																										
11. Áreas verdes																										
<b>Subtotal</b>																										
<b>AVANCE FINANCIERO ESTIMADO</b>	Responder con número																									
					\$ 994,669.96	\$ 1,456,212.00	\$ 2,648,712.00	\$ 3,124,865.00	\$ 3,895,246.00	\$ 10,725,463.00	\$ 12,456,852.00															
<b>% AVANCE FÍSICO</b>	Responder con %																									
					0.63	0.93	1.68	1.99	2.48	6.82	7.92															
<table border="1" style="float: right; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>AÑO DE INVERSIÓN</th> <th>AVANCE FINANCIERO ESTIMADO</th> <th>% AVANCE FÍSICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2022</td> <td>\$ 86,734,228.00</td> <td>55.13</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>\$ 35,302,019.96</td> <td>22.44</td> </tr> <tr> <td>2024</td> <td>\$ 35,302,019.96</td> <td>22.44</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td><b>\$ 157,338,267.92</b></td> <td><b>100.00</b></td> </tr> </tbody> </table>												AÑO DE INVERSIÓN	AVANCE FINANCIERO ESTIMADO	% AVANCE FÍSICO	2022	\$ 86,734,228.00	55.13	2023	\$ 35,302,019.96	22.44	2024	\$ 35,302,019.96	22.44	<b>Total</b>	<b>\$ 157,338,267.92</b>	<b>100.00</b>
AÑO DE INVERSIÓN	AVANCE FINANCIERO ESTIMADO	% AVANCE FÍSICO																								
2022	\$ 86,734,228.00	55.13																								
2023	\$ 35,302,019.96	22.44																								
2024	\$ 35,302,019.96	22.44																								
<b>Total</b>	<b>\$ 157,338,267.92</b>	<b>100.00</b>																								

### e) Monto total de inversión del PPI

El siguiente cuadro resume los conceptos generales en los que se abran de invertir los recursos federales para la Construcción de la Infraestructura para el Desarrollo de Investigación Tecnológica del TecNM/CENIDET.

Tabla 15 Monto total de inversión	
Componentes/Rubros	Monto de inversión
1) Construcción de obra	
1.1 Cancha de futbol	\$2,704,128.57
1.2 Explanada	\$1,602,654.63
1.3 Cancha de techumbre y canchas de usos múltiples	\$2,485,698.49
1.4 Estacionamiento	\$5,582,019.00
1.5 Instalación hidrosanitaria	\$2,056,017.12
1.6 Barda	\$4,541,029.04
1.7 Edificios	\$116,664,891.01
Impuesto al Valor Agregado	\$21,701,830.06
Otros Impuestos	N/A
Subtotal de Construcción	\$135,636,437.86
<b>Total</b>	<b>\$157,338,267.92</b>

### f) Fuentes de financiamiento del PPI

La fuente de financiamiento para el presente proyecto de inversión es federal, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 16 Fuentes de financiamiento del proyecto de inversión			
Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
1. Federales	Presupuesto Federal	\$157,338,267.92	100%
Total		\$157,338,267.92	100%



## g) Capacidad Instalada del PPI

La infraestructura para el Centro en el Parque Científico y Tecnológico de Morelos contará con un total de 6,641.26 m<sup>2</sup> de construcción y su capacidad instalada irá en aumento de 2022 a 2024, el proyecto de inversión contará con espacios de administración, laboratorios, unidades de apoyo, servicios para investigación, servicios académicos y servicios comunes durante el horizonte de evaluación.

Tabla 17 Características y capacidades del proyecto				
Edificio	Campus Internado Palmira e Ingeniería Mecánica	Edificio 1 Parque	Edificio 2 Parque	Edificio 3 Parque
Año	2021	2022	2023	2024
Capacidad por edificio	465	1,508	2,591	3,649
Capacidad total de los edificios del CENIDET	4 mil 114			

Cabe aclarar que el total de usuarios para el 2024, en caso de se aprobado el PPI, el CENIDET contara con una capacidad de 3 mil 649 en total en los tres edificios, más los 465 usuarios que se pueden atender en los dos campus con los que ya cuenta, da un total de 4 mil 114.

## h) Metas anuales y totales de producción del PPI

Por lo que respecta a la demanda de educación superior, el trasladar los equipos de los laboratorios del campus Palmira y Apatzingán, que se encontraban en otras instituciones educativas, se instalarán en el nuevo campus del CENIDET ubicado en el Parque Científico y Tecnológico de Morelos, favorecería dos situaciones que se tiene hoy en día, como son:

- La oferta de espacios para estudiantes se ampliaría, ya que las aulas habilitadas en las nuevas instalaciones adicionales a las que ya se tenían en campus Palmira y Apatzingán darán una capacidad instalada de 628 espacios, lo que aumentaría la oferta y, nos permitiría disminuir la sobrepoblación de estudiantes que se tuvo en el año 2021.
- Aumentar la matricula de alumnos que estudian un posgrado.
- Contar en promedio con 270 alumnos anuales estudiando un curso.
- Mejorar los espacios y asignar a los dos nuevos planes de estudio en maestría y doctorado un laboratorio.
- Poder atender en el año 2051 a 729 estudiantes en el CENIDET.

Aunado a lo anterior, se contaría con 421.29 m<sup>2</sup> adicionales a los espacios para laboratorios con los que ya contaba el Centro, lo que permitiría la realización de proyectos de investigación y prueba de productos.

Derivado de lo anterior, se estima que los beneficiarios directos del proyecto de inversión serán los 340 alumnos inscritos y los 103 docentes que imparten clases en el Centro y los 270 alumnos que estudian un curso.

### i) Vida útil del PPI

Tabla 18 Vida útil del PPI	
Años de inversión	1, 2 y 3 (2022, 2023 y 2024)
Vida útil	30 años
Estimaciones de horizonte de evaluación	30 Años

### j) Descripción de los aspectos más relevantes del PPI

#### Estudios técnicos

En cuanto a los estudios técnicos del Proyecto de Construcción de la Infraestructura del CENIDET se cuenta con un Proyecto Ejecutivo o Básico (INEIEM, 2021 ) los cuales cuentan con:

24 planos arquitectónicos tipo "A"

6 planos de instalación eléctrica tipo "IE"

4 planos estructurales tipo "E"

Los planos anteriores, conforme a la tipología mandatada por el INIFED (INIFED, S/F).

#### Estudios legales

El TecNM, del cual forma parte el CENIDET, fue creado por Decreto Presidencial y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de julio de 2014 y, en su artículo 2, principalmente en la fracción II, IV y V, señalan que este tiene por objetivo formar profesionales, impulsar la investigación y ofrecer la más amplia cobertura educativa. Así

mismo, el artículo 1 de la Ley General de Educación Superior mandata que tiene por objeto garantizar el ejercicio de los derechos a la educación superior, a la cual el estado está obligado a proveer conforme a lo dispuesto en el artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

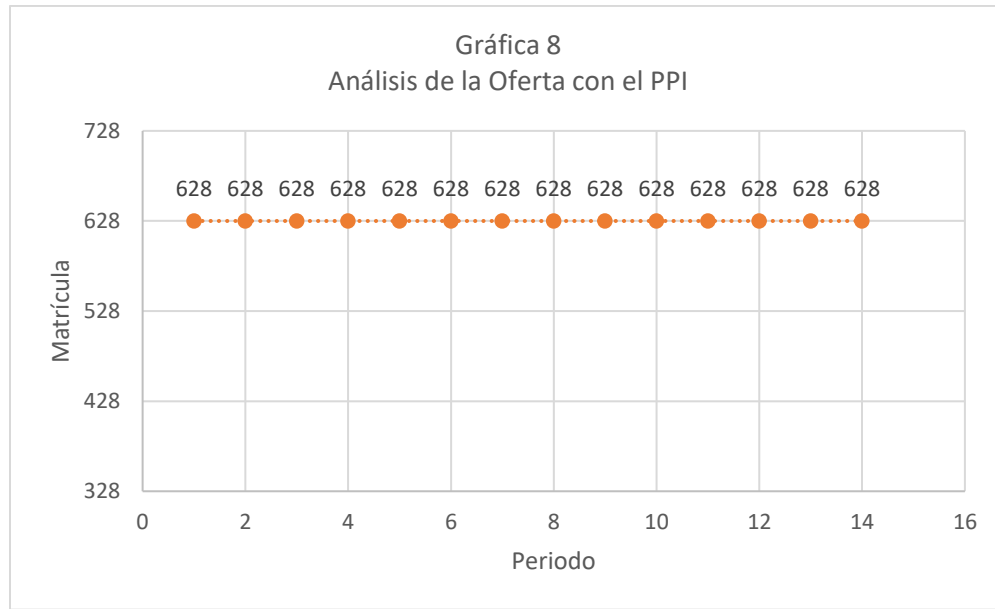
En razón de lo anterior, el TecNM contempla la elaboración del proyecto de construcción de la infraestructura del CENIDET, que se considera como proyecto de infraestructura social por llevar a cabo funciones en materia de educación superior, particularmente en ciencia, tecnología e investigación, por lo que de acuerdo con el artículo 2 fracción II de los "Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión" se desarrolló el presente proyecto de inversión denominado "Construcción de Infraestructura para el Desarrollo de Investigación TecNM/CENIDET."

El cual se llevará a cabo en el Parque Científico y Tecnológico de Morelos, en específico de las parcelas 1028, 1038 y 1039 ubicadas en la Etapa 2, "La Reserva" del Parque, en apego a lo dispuesto en los artículos 6 fracción IV del Reglamento de la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con la Misma del Estado de Morelos y artículos 15, fracción V y 23, fracción III, del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con la Mismas.

#### **k) Análisis de la Oferta con el PPI**

Al construirse el PPI del CENIDET, este contará con una barda perimetral con una extensión de 1 mil 42 ml (metros lineales) y un total de tres edificios, un estacionamiento, una cachea con techumbre y de usos múltiples, así como una cancha de fútbol y una explanada con un total de 6 mil 641.26 m<sup>2</sup>.

Como se había mencionado anteriormente, la capacidad instalada del CENIDET es de 328 alumnos y con la aplicación del proyecto de inversión, se contará con 300 nuevos espacios, lo que nos dará una capacidad instalada de 628 espacios, como se muestra en la siguiente gráfica, en donde la línea punteada de color naranja representa la oferta:



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del TecNM de los ciclos escolares del 2012-2013 al ciclo 2021-2022.

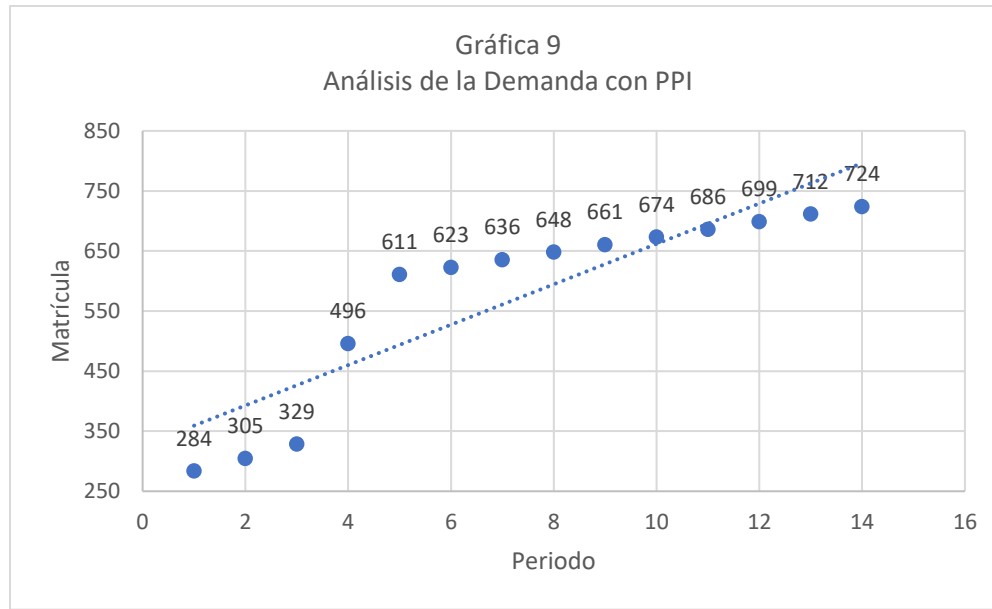
\* En donde el periodo número 14 en la gráfica, representa del año 2049 al 2051, es decir, los últimos años en cuanto al horizonte de evaluación.

En relación con los laboratorios, la oferta incrementaría de acuerdo con lo siguiente:

- Se contará con 421.29 m<sup>2</sup> de laboratorios construidos para tal fin.
- Espacios abiertos para la prueba de productos de investigación.
- Laboratorios destinados a un fin o investigaciones específicas.
- Se contará con el espacio suficiente para albergar los equipos con los que cuenta el CENIDET.

## I) Análisis de la Demanda con el PPI

Por lo que respecta a la demanda, es decir, aquella población que cursa la educación superior a nivel de maestría y doctorado en el CENIDET que requiere de un laboratorio adecuado para llevar a cabo sus investigaciones, al horizonte de evaluación, que va del 2022 al 2051, se vería totalmente cubierta, como se muestra en la siguiente gráfica, en donde la línea punteada de color azul representa la demanda:



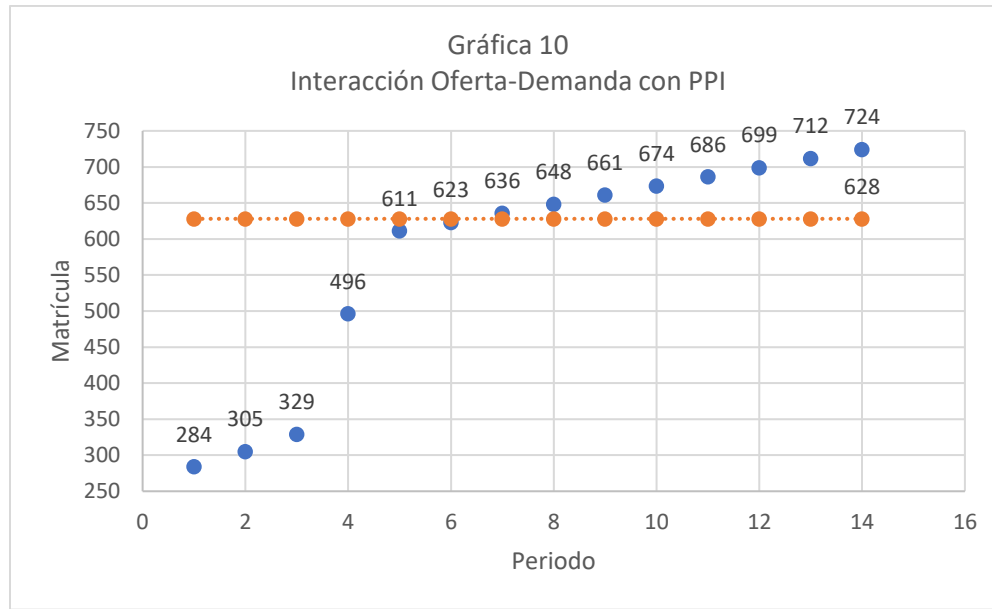
Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del TecNM de los ciclos escolares del 2012-2013 al ciclo 2021-2022.

Como puede observarse en la gráfica anterior, la demanda seguirá incrementando de forma constante rebasando las 630 matrículas en el Centro a partir del periodo 7 correspondiente al año 2028.

Por otro lado, en cuanto a los laboratorios la demanda de estos aumentaría en dos espacios adicionales, tras la apertura de la nueva maestría y doctorado, con aquellos alumnos matriculados en ellas.

### m) Interacción de la Oferta-Demanda con el PPI

Considerando la implementación del proyecto de inversión se tendrán los siguientes resultados en cuanto a la interacción de la Oferta y la Demanda. Por lo que respecta a la capacidad instalada y la demanda de la matrícula se observa que durante el horizonte de evaluación se verá cubierta en su totalidad hasta el año 2028, como se muestra en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia con información de los anuarios estadísticos del TecNM de los ciclos escolares del 2012-2013 al ciclo 2021-2022.

Por lo que respecta a los laboratorios, con los nuevos 421.29 m<sup>2</sup> permitirá lo siguiente:

- Los equipos pertenecientes a un laboratorio no tendrán que ser trasladados de uno a otro por falta de espacio.
- Se contará con espacio suficiente para que los equipos que se encuentren en otros espacios ajenos al Centro regresen a los campus de origen.
- Los espacios destinados a aulas y laboratorios se mantendrán para los fines originales.
- Se podrán realizar proyectos de investigación y las respectivas pruebas de sus productos dentro de los planteles del CENIDET.

A raíz de los beneficios antes mencionados, se cubriría la demanda en cuanto capacidad instalada, por lo que los estudiantes matriculados aumentarían y tendrían las facilidades necesarias para producir los proyectos de investigación en innovación y tecnología, sin la necesidad de buscar materiales o espacios adecuados fuera del Centro.

## V. Evaluación de Costos del PPI

En la presente sección se desarrollarán los elementos cuantitativos respecto a las valoraciones de costos de las alternativas exploradas para dar solución al problema planteado.

### a) Identificación, cuantificación y valoración de los costos de las alternativas de solución del PPI

Costo de Alternativa 1: Construcción de la Infraestructura para el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), ubicado en localidad de Atlacholoaya del municipio de Xochitepec, del estado de Morelos en el Parque Científico y Tecnológico de Morelos.

El siguiente cuadro refleja los montos totales a 30 años (horizonte de evaluación) respecto de los costos de la obra civil, así como de los gastos totales en operación y mantenimiento de la alternativa. El costo de la obra civil fue calculado en conjunto con el personal del Instituto Estatal de Infraestructura Educativa de Morelos (INEIEM), con base en estimaciones por concepto de materiales y servicios requeridos para su construcción (adjunto en el Anexo A).

El costo promedio de operación y mantenimiento para la alternativa uno se estimó tomando en cuenta los gastos de operación y mantenimiento que ha tenido el CENIDET durante los últimos 6 años (2016-2021) en sus dos campus, mismos que cuentan con 4 edificios cada uno. En este sentido, se promedió el gasto total de los 6 años y se dividió entre los 8 edificios que componen los dos campus del CENIDET, obteniendo lo siguiente:

**Tabla 19**  
Egresos del CENIDET por capítulo del gasto alternativa 1

Capítulo del Gasto	2016	2017	2018	2019	2020	2021
2000	\$ 7,277,232.55	\$ 7,395,189.50	\$ 5,913,287.95	\$ 8,118,768.00	\$ 7,093,458.48	\$ 5,560,095.10
3000	\$4,504,922.47	\$ 3,852,701.04	\$ 4,461,157.65	\$ 4,605,245.24	\$ 2,451,150.88	\$ 3,248,704.07
4000	\$ 104,038.98	\$ 5,386.42	\$ 110,819.75	\$ 98,380.57	\$ 238,412.00	\$ 169,000.00
5000	\$ 1,102,815.03	\$ 225,194.09	\$ 1,643,283.76	\$ 203,706.60	\$ 665,089.87	\$ 993,463.97
<b>Total</b>	<b>\$12,989,009.03</b>	<b>\$ 11,478,471.05</b>	<b>\$ 12,128,549.11</b>	<b>\$ 13,026,100.41</b>	<b>\$ 10,448,111.23</b>	<b>\$ 9,971,263.14</b>

Fuente: Elaboración propia con información tomada del documento "Ingreso egreso 2016-2021" del CENIDET.

**Tabla 20**  
Promedio del costo de operación y mantenimiento del CENIDET alternativa 1

Capítulo del Gasto	Promedio	Costo de operación y mantenimiento promedio de un edificio
2000	\$ 6,893,005.26	\$ 861,625.66
3000	\$ 3,853,980.23	\$ 481,747.53
4000	\$ 121,006.29	\$ 15,125.79
5000	\$ 805,592.22	\$ 100,699.03
<b>Total</b>	<b>\$11,673,584.00</b>	<b>\$ 1,459,198.00</b>

Fuente: Elaboración propia con información tomada del documento "Ingreso egreso 2016-2021" del CENIDET.

Los anterior descrito, en relación con el costo civil de la obra y el de mantenimiento, se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 21**  
Costos de la alternativa 1 al horizonte de evaluación

Componentes	Importe	IVA	Importe total
Inversión año 2022-2024	\$ 135,636,437.86	\$ 21,701,830.06	\$ 157,338,267.92
a) Obra civil	\$ 135,636,438.86	\$ 21,701,830.22	\$157,338,269.08
b) Adquisición de terreno	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos de operación y mantenimiento	\$ 122,572,632.00	\$ -	\$ 122,572,632.00
<b>TOTAL (Horizonte de evaluación 30 años)</b>	<b>\$258,209,069.86</b>	<b>\$ 21,701,830.06</b>	<b>\$ 279,910,901.08</b>

Fuente: Elaboración propia con información tomada del documento "PPTO CENIDET Xochitepec completo" del CENIDET.

Es importante mencionar que para la alternativa 1 no se considera la adquisición de un terreno que implique un costo al proyecto de inversión, puesto que el Fideicomiso del Parque Científico y Tecnológico de Morelos otorgó al TecNM/CENIDET un total de 69,216.8 m<sup>2</sup> de terreno.



**Gastos de operación y de mantenimiento:**

Ya que el costo de mantenimiento y operación se calculó en promedio de \$1,459,198.00 por año para cada edificio del CENIDET, y derivado de que en el proyecto de obra se pretenden realizar edificaciones por etapas, es decir, una edificación para el 2022, otra para el 2023 y una más para el 2024, se estimaron los siguientes costos de operación y mantenimiento:

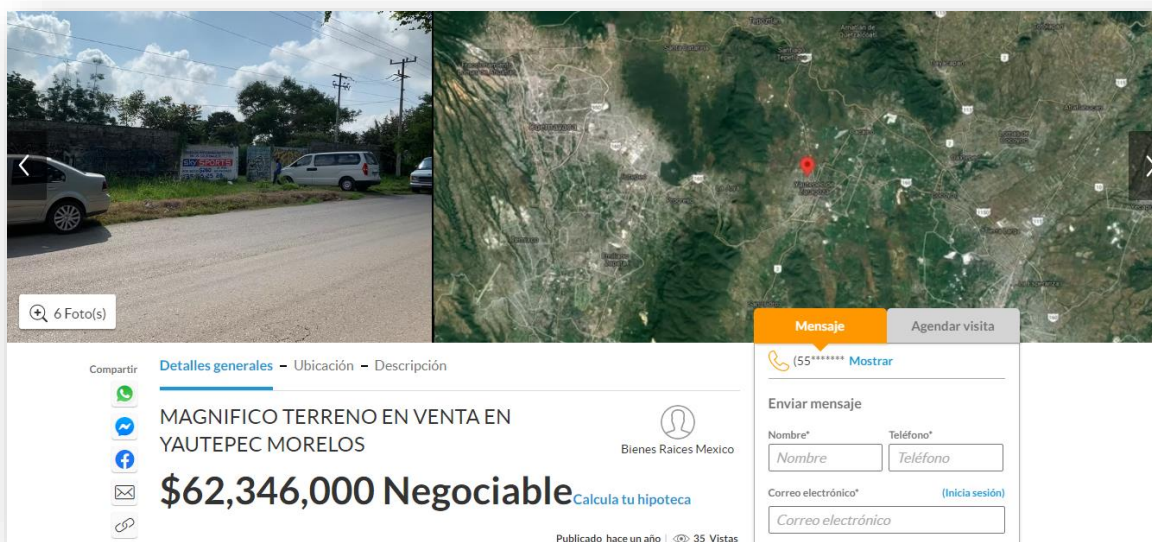
Tabla 22 Alternativa 1 Cotos de operación y mantenimiento		
No.	Año	Operación y Mantenimiento
0	2022	
1	2023	\$1,459,198.00
2	2024	\$2,918,396.00
3	2025	\$4,377,594.00
4	2026	\$4,377,594.00
5	2027	\$4,377,594.00
6	2028	\$4,377,594.00
7	2029	\$4,377,594.00
8	2030	\$4,377,594.00
9	2031	\$4,377,594.00
10	2032	\$4,377,594.00
11	2033	\$4,377,594.00
12	2034	\$4,377,594.00
13	2035	\$4,377,594.00
14	2036	\$4,377,594.00
15	2037	\$4,377,594.00
16	2038	\$4,377,594.00
17	2039	\$4,377,594.00
18	2040	\$4,377,594.00
19	2041	\$4,377,594.00
20	2042	\$4,377,594.00
21	2043	\$4,377,594.00
22	2044	\$4,377,594.00
23	2045	\$4,377,594.00
24	2046	\$4,377,594.00
25	2047	\$4,377,594.00
26	2048	\$4,377,594.00
27	2049	\$4,377,594.00
28	2050	\$4,377,594.00
29	2051	\$4,377,594.00
<b>Totales</b>		<b>\$122,572,632.00</b>

Fuente: Elaboración propia con información tomada del documento "Ingreso egreso 2016-2021" del CENIDET.

**Costo de alternativa 2:** Adquisición para la Construcción de Infraestructura para el Desarrollo de Investigación del TecNM/CENIDET.

La segunda alternativa para este proyecto contempla la compra de un terreno en Yautepec, Morelos, para la Construcción de Infraestructura para el Desarrollo de Investigación del CENIDET que concentre las actividades de desarrollo de investigación.

En este sentido, se consultaron algunas páginas de venta de terrenos en la ciudad de Cuernavaca, con el objetivo de encontrar propiedades que cumplieran con las características necesarias para la construcción de la infraestructura. Como resultado de la búsqueda se identificó que hay muy pocos terrenos que cumplan con los requisitos necesarios, principalmente en cuanto a la extensión, que corresponde a aproximadamente 7 hectáreas, por lo que se tomó como alternativa 2 la siguiente propiedad, con base en las siguientes especificaciones (México, 2022):



Fuente: Imagen tomada de la página de Viva Anuncios

Especificaciones:

- Ubicación: Colonia Vicente Estrada Cajigal con georreferencia 18.903816, - 99.062653 del municipio de Yautepec, estado de Morelos.
- Área: 62,346 m<sup>2</sup>
- Costo del terreno: \$62,346,000.00

Considerando que se requiere una superficie de aproximadamente 7 hectáreas para la construcción de Infraestructura para el Desarrollo de Investigación TecNM/CENIDET, el costo estimado del proyecto sería de \$346,634,495.08 con base en los siguientes cálculos.

El costo promedio de operación y mantenimiento para la alternativa 2 se estimó tomando en cuenta los gastos de operación y mantenimiento que ha tenido el CENIDET durante los últimos 6 años (2016-2021) en sus dos campus, mismos que cuentan con 4 edificios cada uno. En este sentido, se promedió el gasto total de los 6 años y se dividió entre los 8 edificios que componen los dos campus del CENIDET, obteniendo lo siguiente:

Tabla 23 Egresos del CENIDET por capítulo del gasto alternativa 2						
Capítulo del Gasto	2016	2017	2018	2019	2020	2021
2000	\$7,277,232.55	\$7,395,189.50	\$ 5,913,287.95	\$8,118,768.00	\$7,093,458.48	\$5,560,095.10
3000	\$4,504,922.47	\$3,852,701.04	\$4,461,157.65	\$4,605,245.24	\$2,451,150.88	\$3,248,704.07
4000	\$104,038.98	\$5,386.42	\$110,819.75	\$98,380.57	\$238,412.00	\$ 169,000.00
5000	\$1,102,815.03	\$225,194.09	\$1,643,283.76	\$203,706.60	\$665,089.87	\$993,463.97
<b>Total</b>	<b>\$12,989,009.0</b>	<b>\$11,478,471.05</b>	<b>\$12,128,549.11</b>	<b>\$13,026,100.41</b>	<b>\$10,448,111.23</b>	<b>\$9,971,263.14</b>

Fuente: Elaboración propia con información tomada del documento "Ingreso egreso 2016-2021" del CENIDET.

Tabla 24 Promedio del costo de operación y mantenimiento del CENIDET alternativa 1			
Fuente:	Capítulo del Gasto	Promedio	Costo de operación y mantenimiento promedio de un edificio
	2000	\$ 6,893,005.26	\$ 861,625.66
	3000	\$ 3,853,980.23	\$ 481,747.53
	4000	\$ 121,006.29	\$ 15,125.79
	5000	\$ 805,592.22	\$ 100,699.03
	<b>Total</b>	<b>\$ 11,673,584.00</b>	<b>\$ 1,459,198.00</b>

Elaboración propia con información tomada del documento "Ingreso egreso 2016-2021" del CENIDET.

Los anterior descrito, en relación con el costo civil de la obra, el de mantenimiento a los largo del horizonte de evaluación y la adquisición del terreno se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 25**  
**Costos de la alternativa 2 al horizonte de evaluación**

Componentes	Importe	IVA	Importe total
Inversión año 2022-2024	\$ 135,636,437.86	\$ 21,701,830.06	\$ 157,338,267.92
a) Obra civil	\$ 135,636,438.86	\$ 21,701,830.22	\$ 157,338,269.08
b) Adquisición de terreno	\$ 62,346,000.00	\$ -	\$ 62,346,000.00
Gastos de operación y mantenimiento	\$ 122,572,632.00	\$ -	\$ 122,572,632.00
TOTAL (Horizonte de evaluación 30 años)	\$ 258,209,069.86	\$ 21,701,830.06	\$ 342,256,901.08

Fuente: Elaboración propia con información tomada del documento "PPTO CENIDET Xochitepec completo" del CENIDET.

#### Gastos de operación y de mantenimiento:

Ya que el costo de mantenimiento y operación se calculó en promedio de \$1,459,198.00 por año para cada edificio del CENIDET, y derivado de que en el proyecto de obra se pretenden realizar edificaciones por etapas, es decir, una edificación para el 2022, otra para el 2023 y una más para el 2024, se estimaron los siguientes costos de operación y mantenimiento:

**Tabla 26**  
**Alternativa 2**  
**Cotos de operación y**  
**mantenimiento**

No.	Año	Operación y Mantenimiento
0	2022	
1	2023	\$1,459,198.00
2	2024	\$2,918,396.00
3	2025	\$4,377,594.00
4	2026	\$4,377,594.00
5	2027	\$4,377,594.00
6	2028	\$4,377,594.00
7	2029	\$4,377,594.00
8	2030	\$4,377,594.00
9	2031	\$4,377,594.00
10	2032	\$4,377,594.00
11	2033	\$4,377,594.00

**Tabla 26**  
**Alternativa 2**  
**Cotos de operación y**  
**mantenimiento**

No.	Año	Operación y Mantenimiento
12	2034	\$4,377,594.00
13	2035	\$4,377,594.00
14	2036	\$4,377,594.00
15	2037	\$4,377,594.00
16	2038	\$4,377,594.00
17	2039	\$4,377,594.00
18	2040	\$4,377,594.00
19	2041	\$4,377,594.00
20	2042	\$4,377,594.00
21	2043	\$4,377,594.00
22	2044	\$4,377,594.00
23	2045	\$4,377,594.00
24	2046	\$4,377,594.00
25	2047	\$4,377,594.00
26	2048	\$4,377,594.00
27	2049	\$4,377,594.00
28	2050	\$4,377,594.00
29	2051	\$4,377,594.00
<b>Totales</b>		<b>\$122,572,632.00</b>

Fuente: Elaboración propia con información tomada del documento "Ingreso egreso 2016-2021" del CENIDET.

Analizando lo anterior en cuanto a costos de cada una de las alternativas, se identificaron los beneficios que traería optar por la alternativa 1, adicionales a las ventajas económicas ya expresadas anteriormente:

#### **Identificación de los beneficios**

Los beneficios esperados con el proyecto de construcción de la infraestructura del TecNM/CENIDET durante el horizonte de evaluación y que serán considerados para el proyecto son:

**Beneficios directos:** El CENIDET cuente con la capacidad para generar educación integral y de calidad, así como brindar educación con la infraestructura adecuada, generando bienestar en sus alumnos e investigadores. En este sentido, los 340 alumnos del CENIDET y sus 103 maestros serán los usuarios y beneficiarios principales, ya que podrán hacer uso de las nuevas instalaciones.

**Beneficios indirectos:** Este tipo de beneficios corresponde a los cambios que se generan en el mercado laboral, ya que el CENIDET seguirá contribuyendo con la generación de mano de obra especializada que, de acuerdo con las estadísticas del último informe de seguimiento de egresados, estos laboraran en instituciones de educación superior, en empresas de bienes y servicios, centros de investigación, dependencias de gobierno y/o se dedicaran al emprendimiento (TecNM/CENIDET, 2021).

**Beneficios intangibles:** Mayor capacidad para generar conocimiento científico tecnológico para el país.

## b) Cálculo de los indicadores de análisis del PPI

En el presente cuadro se incorporan los indicadores de rentabilidad de cada una de las alternativas de solución:

Tabla 27 Indicadores de rentabilidad	
Indicador	Valor
Costo Anual Equivalente (CAE) de la alternativa 1	\$ 17,476,067.66
Costo Anual Equivalente (CAE) de la alternativa 2	\$ 24,089,684.47

## c) Análisis de Sensibilidad

El presente análisis, se realizó con el objetivo de identificar qué tan sensible es la rentabilidad de la Alternativa 1 ante posibles variaciones en cuanto al incremento de inversión, en relación con la Alternativa 2. A partir del cual se definieron seis escenarios posibles, en el que costo de inversión planeado se incrementara en un 10% hasta llegar a 50%.

Análisis que permitió identificar, hasta qué punto el incremento en la inversión en la Alternativa 1 refleja una CAE similar al CAE de la Alternativa 2, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 28**  
**Resumen de análisis de sensibilidad**

Alternativa 1	Inversión	CAE	VPC
Incremento 0%	\$ 135,636,437.87	\$17,476,067.66	\$164,745,395.06
Incremento 10%	\$ 49,200,081.66	\$ 18,829,512.64	\$177,504,205.10
Incremento 20%	\$ 162,763,725.44	\$20,182,957.62	\$190,263,015.15
Incremento 30%	\$ 176,327,369.23	\$21,536,402.60	\$203,021,825.20
Incremento 40%	\$ 189,891,013.02	\$22,889,847.57	\$215,780,635.24
Incremento 50%	\$ 200,411,379.22	\$23,963,152.03	\$225,898,584.58
Incremento 60%	\$208,497,123.36	\$24,812,344.08	\$233,903,845.34
	Inversión	CAE	VPC
Alternativa 2	<b>\$ 197,982,437.87</b>	\$24,089,684.47	\$227,091,395.06

Fuente: Elaboración propia con información del costo anual calculado para la Alternativa 1 y 2 del proyecto de ampliación de la infraestructura del TecNM/CENIDET.

Del cuadro anterior se desprende que, aun y cuando el costo de inversión se incrementara en un 50% en la Alternativa 1, esta sería aun así rentable en comparación con la Alternativa 2. Esto porque el CAE de esta última al CAE de la Alternativa 1 sería superior.

#### d) Análisis de Riesgos

En el presente apartado, se identificarán los riesgos asociados al proyecto de inversión que pretende realizar el CENIDET durante su etapa de ejecución y operación, describiendo cada uno, su factibilidad de ocurrencia, el impacto que estos traería y las acciones que se llevaría a cabo para mitigar su impacto.

**Tabla 29**  
**Análisis de riesgos**

Descripción	Factibilidad de Ocurrencia	Impacto	Mitigación
El brote de alguna emergencia sanitaria (pandemia).	Baja	Retraso en la ejecución del proyecto.	Ampliación de medidas sanitarias.
Negación o retraso de permisos municipales de construcción.	Baja	Retraso en la ejecución de la obra.	Inicio de solicitud de permisos de construcción con 3 meses de anticipación.
Falta o escasez de algún material de construcción.	Baja	Retraso en la ejecución de la obra.	Contratación del servicio de suministro de insumos con 4 meses de anticipación.
La SHCP se retrasa en la transferencia de recursos para el PPI.	Baja	Retrasos en la ejecución de la obra.	N/A
Retrasos en el proceso de licitación.	Baja	Retraso en la contratación del proveedor para la ejecución de la obra.	N/A



## VI. Selección de la Mejor Alternativa

Tomando en cuenta el análisis realizado en los apartados anteriores, en el siguiente cuadro se describen las ventajas y desventajas técnicas y económicas de cada una de las alternativas con el objetivo de identificar la solución óptima a la problemática identificada:

Tabla 30 Evaluación de la Alternativas		
Alternativa	Ventajas	Desventajas
Alternativa 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las nuevas instalaciones del CENIDET se ubicarán dentro del Parque Científico y Tecnológico de Morelos.</li> <li>- El predio, dentro del Parque Científico y Tecnológico de Morelos cuenta con una extensión de 69,216.8 m<sup>2</sup>, para la ampliación del CENIDET.</li> <li>- El Parque Científico y Tecnológico cuenta ya con una subestación eléctrica de 23 mil voltios que provee de energía; un pozo de agua con capacidad de 22 litros por segundo; se encuentra 100% urbanizado; cuenta con una vía de accesos rápida; se localiza a un lado de la autopista México-Acapulco km 112.</li> <li>-El establecimiento, desarrollo y crecimiento de empresas de base científica y tecnológica dentro del parque, permite un intercambio de conocimiento y mano de obra especializada.</li> <li>- Se incrementaría el patrimonio del TecNM/CENIDET en 69,216.8 m<sup>2</sup>.</li> <li>-La inversión para el proyecto es de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los predios en los que se pretende llevar a cabo la construcción del CENIDET se encuentran en el municipio de Xochitepec, a 25 minutos del centro de Cuernavaca, Morelos.</li> </ul>

Tabla 30 Evaluación de la Alternativas		
Alternativa	Ventajas	Desventajas
Alternativa 1	<p>\$ 135,636,437.87 millones de pesos antes de IVA.</p> <p>- El CAE de la alternativa 1 es \$ 17,476,067.66 millones de pesos y su VPC es de \$ 164,745,395.06 millones de pesos.</p>	
Alternativa 2	<p>- Cuenta con pozo de agua propio (no se especifica si tiene registro en CONAGUA).</p> <p>- La mitad del bien inmueble esta bardeado.</p> <p>- Se encuentra a pie de la carretera de Tepoztlán-Yautepec.</p> <p>-El terreno que se propone adquirir en esta alternativa, cuenta con 62,346 m<sup>2</sup></p>	<p>- El terreno que se pretende adquirir en Yautepec, Morelos, es inferior con 6,870.8 m<sup>2</sup> al que está en el Parque Científico y Tecnológico de Morelos.</p> <p>- El bien inmueble está a 41 minutos del centro de Cuernavaca, Morelos.</p> <p>- El terreno tiene un costo de \$62,346,000.00 pesos.</p> <p>- No cuenta con una estación eléctrica para el abastecimiento de energía.</p> <p>- No se tiene cercanía con instituciones privadas ni públicas del ramo para el intercambio de conocimiento y vinculación.</p> <p>- El CAE es de \$ 24,089,684.47 Millones de pesos.</p> <p>-El VPC es de \$ 227,091,395.06.</p> <p>-El monto total de inversión es de \$ 197,982,437.87.</p>

En la siguiente tabla se compararon los indicadores de rentabilidad para cada una de las alternativas de solución, en la que puede observarse que el CAE y el VPC de la alternativa 1 es inferior en \$6,613,616.81 y \$62,346,000 millones de pesos respectivamente en relación con la alternativa 2.

Tabla 31 Comparación de los indicadores de rentabilidad		
Indicador	Alternativa 1	Alternativa 2
Costo Anual Equivalente (CAE)	\$ 17,476,067.66	\$ 24,089,684.47
Valor Presente de Costos (VPC)	\$ 164,745,395.06	\$ 227,091,395.06

En cuanto a criterios cualitativos para la selección de la alternativa óptima de solución a la problemática identificada en el CENIDET se analizaron los aspectos mencionados en la siguiente tabla:

Tabla 32 Comparación criterios cualitativos de las alternativas		
Criterios cualitativos	Alternativa 1	Alternativa 2
Lugar de construcción	El Parque Científico y Tecnológico de Morelos ofrece cercanía con empresas e instituciones educativas al interior, que facilita la sinergia entre estas.	El bien inmueble está ubicado en Yautepec, Morelos, y no ofrece cercanía con empresas e instituciones del ramo.
Costo del terreno para el proyecto de ampliación	Donación por parte del Fideicomiso del Parque Científico y Tecnológico de Morelos que incrementará el patrimonio del TecNM/CENIDET en 69,216.8 m2.	Adquisición de un terreno con valor de \$62,346,000.00 que incrementaría el patrimonio del TecNM en 62,346 m2.
Servicios	El predio cuenta con una subestación eléctrica para brindar energía al centro, un pozo de agua, los alrededores están urbanizados y se encuentra ubicado a 25 minutos del centro de Cuernavaca.	Se encuentra a pie de carretera, cuenta con un pozo de agua (no se especifica si tiene permisos de la CONAGUA) y la mitad del predio esta bardeado.

Se optó por la alternativa 1 ya que, ubica al CENIDET en un área estratégica para el estado, pues en esta se instalarán instituciones educativas en ciencia, investigación y tecnología, así como empresas del ramo, lo que permitiría abrir áreas de oportunidad para la aplicación de conocimientos y la vinculación entre la oferta educativa y las necesidades del mercado.

Aunado a lo anterior, el Parque Científico y Tecnológico de Morelos es un espacio destinado para instituciones públicas y privadas por parte del estado el cual cuenta con los servicios básicos y urbanización necesaria para el acceso eficaz

## VII. Conclusiones y Recomendaciones

En el presente apartado, se pretende exponer de forma clara y concisa las razones por las cuales debe llevarse a cabo el proyecto de inversión en la alternativa 1 con base en los resultados obtenidos del análisis realizado como se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 33 Conclusiones y recomendaciones		
Número	Conclusión	Recomendación
1	Haciendo la comparación de los costos de las dos alternativas en el horizonte de evaluación podemos concluir que la alternativa 1 es la más económica.	Implementar la alternativa número 1, considerando sus ventajas económicas.
2	Con la alternativa 1 seleccionada para el proyecto de inversión, no se requiere la compra de un terreno para su construcción, en cambio, la segunda alternativa requiere la adquisición de un predio, por el costo de \$62,346,000 millones de pesos.	Realizar el proyecto de inversión con la alternativa 1, ya que el terreno para su construcción no representa un costo.

Tabla 33		
Conclusiones y recomendaciones		
Número	Conclusión	Recomendación
3	El CAE de la alternativa 1 es de \$ 17,476,067.66 millones de pesos y el de la alternativa 2 es de \$ 24,089,684.47 millones de pesos.	Tomando en cuenta los resultados del cálculo del CAE, la alternativa 1 cuenta con un valor menor por lo tanto es la mejor opción para implementar.
4	El VPC de la alternativa 1 es de \$ 164,745,395.06 millones de pesos mientras que el de la alternativa 2 es de \$ 227,091,395.06 millones de pesos.	Considerando los VPC de ambas opciones, la alternativa 1 representa menores costos económicos.
5	El Parque Científico y Tecnológico de Morelos cuenta con infraestructura desarrollada (pozo de agua, estación de luz, urbanización, fácil acceso, etc.).	Optar por la alternativa 1, gracias a sus ventajas en cuanto a servicios y ubicación geográfica.
6	La alternativa 1 ofrece cercanía con empresas e instituciones educativas en el ramo de ciencia y tecnología, mientras que la alternativa 2 no.	Implementar la alternativa 1 considerando las áreas de oportunidad en cuanto a demanda y oferta del mercado en los temas de ciencia y tecnología.

## VIII. Anexos

Tabla 34 Relación de Anexos		
Número del Anexo	Concepto del Anexo	Descripción
Anexo A	Análisis de la Oferta y la Demanda	Contiene el análisis de la oferta y demanda en la situación actual, sin proyecto y con proyecto.
Anexo B	Estudios Técnicos	Detalla los puntos relevantes de los estudios técnicos realizado para el PPI que consisten en los planos del proyecto.
Anexo C	Estudios Legales	Contiene la carta de referencia al contrato de Fideicomiso Traslato de Dominio, Inversión y Administración 386.
Anexo H	Análisis de Sensibilidad	Contiene los cálculos referentes al impacto de las variables relevantes en la evaluación del PPI y su valor en el cual el CAE del Proyecto se iguala con el CAE de la segunda alternativa de solución.

## IX. Bibliografía

- CENIDET. (2022). *Ingresos Egresos 2016 a 2021*. Cuernavaca, Morelos.
- CENIDET. (2022). *Ingresos Egresos 2016 a 2021*. Cuernavaca, Morelos.
- CENIDET, T. (22 de 03 de 2020). *Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico*. Obtenido de Historia: <https://cenidet.tecnm.mx/historia.php>
- Empleo, S. N. (2022). *Carreras con mayor número de ocupados*. Obtenido de Observatorio Laboral : [https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/quieres-ser/Mayor\\_ocupados.html](https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/quieres-ser/Mayor_ocupados.html)
- México, B. R. (2022). *Viva Anuncios*. Obtenido de <https://www.vivanuncios.com.mx/a-venta-terrenos-habitacionales/yautepec-morelos/magnifico-terreno-en-venta-en-yautepec-morelos/1003718729000911179330109>
- NIETO, E. P. (23 de 07 de 2014). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de DECRETO que crea el Tecnológico Nacional de México: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5353459&fecha=23/07/2014#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5353459&fecha=23/07/2014#gsc.tab=0)
- Obrador, A. M. (20 de 04 de 2021). *CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN*. Obtenido de LEY GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGES\\_200421.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGES_200421.pdf)
- TecNM. (Enero de 2020-2021). *Tecnológico Nacional de México (TecNM) - Ciclo escolar 2020-2021*. Obtenido de [https://www.tecnm.mx/menu/estadistica/basica/TecNM\\_2021.pdf?a=1](https://www.tecnm.mx/menu/estadistica/basica/TecNM_2021.pdf?a=1)
- TecNM, S. d. (Enero de 2021). *Anuario Resumen CE 2021-2022*. Obtenido de [https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.tecnm.mx%2Fmenu%2Festadistica%2Fgeneral%2FAnuario\\_Resumen\\_2021\\_2022.xlsx%3Fa%3D3&wdOrigin=BROWSELINK](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.tecnm.mx%2Fmenu%2Festadistica%2Fgeneral%2FAnuario_Resumen_2021_2022.xlsx%3Fa%3D3&wdOrigin=BROWSELINK)
- TecNM/CENIDET. (2021). *Proyecto Ejecutivo Ampliación de Infraestructura para el Desarrollo de Investigación Tecnológica del TecNM/CENIDET*. Cuernavaca Morelos: 1.
- Zacatepec, I. T. (2021). *Parque Científico y Tecnológico Morelos*. Xochitepec Morelos: No Plano A-01.

## Responsables de la Información

**Ramo:** 11 Educación Pública.

**Entidad:** MOO Tecnológico Nacional de México.

**Área Responsable:** Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET).

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

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha
Doctora Jesyca Imelda Savendraa Benites	Directora del TecNM/CENIDET		24 de febrero del 2022
<b>Versión</b>			<b>Fecha</b>
1			24 de febrero del 2022

\*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.





