



**GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y OBRA**

**Análisis Costo-Beneficio Simplificado del Proyecto**

**REHABILITACIÓN DE MERCADO MUNICIPAL DE  
TEJUPILCO (SEGUNDA ETAPA), TEJUPILCO, MÉXICO**



ÍNDICE

<b>I. RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>II. SITUACIÓN ACTUAL DEL PPI .....</b>	<b>11</b>
A) DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	11
A) ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE .....	19
B) ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL .....	23
C) INTERACCIÓN DE LA OFERTA-DEMANDA .....	24
<b>III. SITUACIÓN SIN EL PPI .....</b>	<b>25</b>
A) OPTIMIZACIONES .....	26
B) ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	27
C) ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	27
D) DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA.....	29
E) ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN .....	30
SITUACIÓN CON EL PPI .....	31
A) DESCRIPCIÓN GENERAL .....	31
B) ALINEACIÓN ESTRATÉGICA .....	41
C) LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	43
D) CALENDARIO DE ACTIVIDADES .....	44
E) MONTO TOTAL DE INVERSIÓN .....	44
F) FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	45
G) CAPACIDAD INSTALADA.....	45
H) METAS ANUALES Y TOTALES DE PRODUCCIÓN.....	46
I) VIDA ÚTIL.....	46
J) DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES.....	47
K) ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	47
L) ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	48
M) INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA.....	49
<b>IV. EVALUACIÓN DEL PPI .....</b>	<b>52</b>
A) IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE COSTOS DEL PPI .....	52
B) IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PPI.....	53
C) CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD .....	56
D) ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	57
E) ANÁLISIS DE RIESGOS.....	58
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>60</b>
6.2 RECOMENDACIONES .....	60
<b>VI. ANEXOS.....</b>	<b>61</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>62</b>

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

## REHABILITACIÓN DE MERCADO MUNICIPAL DE TEJUPILCO (SEGUNDA ETAPA), TEJUPILCO, MÉXICO

### I. Resumen Ejecutivo

#### Problemática, objetivo y descripción del PPI

#### Objetivo del PPI

El proyecto REHABILITACIÓN DE MERCADO MUNICIPAL DE TEJUPILCO (SEGUNDA ETAPA), TEJUPILCO, MÉXICO es una obra de infraestructura pública a desarrollarse en el Municipio de Tejupilco, Estado de México, y cuya ejecución pretende lograr los siguientes objetivos:

- Mitigar los altos costos generalizados de viaje en los que incurrirá un porcentaje de los habitantes del municipio de Tejupilco, ya que al verse mermadas las instalaciones del Mercado Municipal, disminuirá la capacidad de aforo, y tendrán que optar por centros de distribución alternos a los del Mercado Municipal Miguel Hidalgo.
- Mitigar los riesgos que provoca para los usuarios las instalaciones actuales del mercado (techumbre con riesgos de colapso).
- Aumentar las condiciones de salubridad con las que se brinda el servicio de mercado público.
- Mitigar la fauna nociva, malos olores e incendios disminuidos

<sup>1</sup>Para facilitar la elaboración y presentación del análisis costo-beneficio y costo-beneficio simplificado, la Unidad de Inversiones de la SHCP pone a disposición de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal el presente formato, de conformidad con el numeral 23 de los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión

**Problemática Identificada**

Las causas del problema central, radica en las condiciones de deterioro de la infraestructura actual de mercado municipal, lo cual provoca que se brinde el servicio con los siguientes riesgos para los usuarios:

- Riesgo de accidentes.
- Riesgo de problemas estructurales, que pudieran provocar alguna falla en la techumbre de las instalaciones.
- Riesgos en cuestión de salubridad, al no contar las instalaciones con infraestructura adecuada para ejercer las labores de saneamiento periódico del inmueble.
- Riesgo de fauna nociva.

**Breve descripción del PPI**

El proyecto consiste en la rehabilitación del Mercado Municipal de Tejupilco en una segunda etapa, lo que conlleva la sustitución de 10,703.54 m<sup>2</sup> de la cubierta actual del mercado, reemplazándola por una nueva techumbre que albergará alrededor de 481 locales comerciales del mercado. El programa considera una sola planta, así como dos módulos de sanitarios, los cuales tendrán para el caso de los hombres habrá 24 mingitorios, 12 escusados y dos baños para discapacitados, en el caso de las mujeres habrá 36 escusados y dos baños para discapacitadas.

Las principales acciones para su implementación son los siguientes:

- Estructura y Sistema Constructivo
- Acabados
- Vegetación
- Mobiliario Urbano

La cual prevé la intervención en los siguientes componentes:

MERCADO MUNICIPAL TEJUPILCO				
COMPONENTES PRINCIPALES	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	IMPORTE
PRELIMINARES	Demolición de elementos estructurales existentes, desmantelamiento de locales, retiro de postes de líneas eléctricas para su reubicación, Trazo y nivelación con equipo topográfico para validar poligonales cerradas o abiertas del proyecto e identificar niveles. Desmontaje de muebles de baño, accesorios y mamparas.	M2	9,900	437,407

## Análisis Costo-Beneficio Simplificado

CIMENTACIÓN	Plantilla de 5 cm construida con concreto $f'c=150$ Concreto premezclado en cimentación, clase 1 estructural de $f'c=250$ kg/cm2, con agregado máximo de 19 mm (3/4") diam., bombeable. Cimbra con madera para acabado común para colar zapatas aisladas, dados. Habilitado de varilla del número 2, 3, 4, 5 y 6 para zapatas aisladas a un metro de profundidad de 2.15 x 1.50 y 1.50 x 1.50.	M2	9,900	2,253,546
CISTERNA 300 M3	Excavación en caja en material compacto. Afine y compactación de fondo de excavación. Acarreo de material producto de excavación. Plantilla de 5 cm, construida de concreto en obra de $f'c = 100$ kg/cm2. Banda ojillada de pvc de 8" embebida en concreto, sujeta con alambre recocido calibre 16 y vulcanizado con soplete en juntas de inflexión. Cimbra con madera triplay de pino acabado aparente para colar muros y losa de cisterna. Concreto premezclado $f'c = 250$ kg/cm2, para colar estructura de cisternas con impermeabilizante integral festergal de fester, en proporción de 2 kg/50 kg de cemento, con tma = 20 mm (3/4"), rn. Varilla del no. 4 (1/2"), para armado de cisternas. Escalera marina para cisterna de 60 cm con peldaños @ 25 cm de perfil redondo de acero de 3/4" sujetos a dos soleras de 1" x 1/4".	PZ	2	1,430,403
ESTRUCTURA	Placa de acero astm a-529 de 1 1/2" en estructura, con cortes con equipo de oxiacetileno, soldadura, punteos, descalibres, presentación, ajuste en sitio y montaje, aplicación de pintura anticorrosiva. Grout para recibir placas de apoyo a base de festergout nm estabilizador de volumen no metálico en relación (rend. 15.5 lt/saco de 30 kg, con 4.4 lt de agua) Columna a base de perfiles OC de 14" x 3/8" (81.33 kg/m) de acero al carbón (144.00kg/m). con aplicación de pintura anticorrosiva, punteo, descalibres, presentación, ajuste en sitio y montaje. Viga metálica con perfil comercial rectangular IR 310mm x 60kg/m. con aplicación de pintura anticorrosiva, punteo, descalibres, presentación, ajuste en sitio y montaje. Tensor base de tubería de acero al carbón con aplicación de pintura anticorrosiva, punteo, descalibres, presentación, ajuste en sitio y montaje.	M2	9,900	23,236,236
ALBAÑILERIA	Relleno con material de banco (tepetate) para formar plataformas, compactado al 90% dela prueba proctor en capas de 10 cm, (medido compacto). Firme de 14 cm de espesor, concreto premezclado de $f'c=150$ kg/cm2, con agregado máximo de 19 mm (3/4"), reforzado con malla electrosoldada 6x6/10-10 en lecho inferior. Meseta de 10 cm para lavamanos, construida de concreto $f'c = 150$ kg/cm2, armada con parrilla de varilla del no. 3, @ 15 cm en ambos sentidos, terminado pulido en superficie y cantos, anclada a muro con cadena de 10x10cm armada con 2 varillas del no. 3 y ganchos del no. 2 15cm.	M2	9,900	8,154,526
TECHUMBRE	Cubierta autosoportante 100% engargolable, elaborada en lámina pinto calibre 24 en forma de arco con un 20% de flecha Cubierta de lámina translucido reforzada con fibra de vidrio en color blanco. con un 20% de flecha. Canalones laterales y centrales fabricados con placa de acero calibre 1/8" con un desarrollo de 0.90m. Remate moldura elaborado a base de lámina pinto calibre 24. Remate botaguas elaborado a base de lámina pinto calibre 24	M2	9,900	9,873,973
MUEBLES Y ACCESORIOS	Inodoro de 2 piezas, taza y tanque, grado ecológico, trampa expuesta. 4.8 lpd, marca helvex o similar, modelo option, tipo i. Mingitorio seco gobi con sistema tds (tecnología dreña y sella) mg gobi tds color blanco Portarrollos de papel higienico jofel o similar en calidad y características técnicas, modelo futura ae25000, inoxidable satinado Despachador de toalla en rollo marca kimberl clark, modelo 6070 024mx en color cromo o similar en calidad en características técnicas Despachador de jabon universal de semiempotrar marca kimberly clark modelo hig-ke94323, blanco. Basurero papellera eco basico jofel o similar en calidad y características técnicas, modelo al60010n de plastico negro. Basurero rectangular marca jofel o similar en calidad y características, modelo b170490, acero inoxidable Mamparas (puerta) de 100 x 150 cm, sanilock o similar en calidad y características técnicas, serie 4200 standar, modelo 4205-5 acero inoxidable. Mamparas (puerta) de 61 x 150 cm, sanilock o similar en calidad y características técnicas, serie 4200 standar, modelo 4205-2 acero inoxidable Mamparas (panel) de 135 x 150 cm, sanilock o similar en calidad y características técnicas, serie 4200 standar, modelo 4201-6 acero inoxidable Mamparas (panel) de 122 x 150 cm, sanilock o similar en calidad y características técnicas, serie 4200 standar, modelo 4201-6 acero inoxidable	PZ	100	1,245,731

## Análisis Costo-Beneficio Simplificado

INSTALACIONES HIDRAULICAS	Suministro de tubería flexible de polietileno de alta densidad de 50mm Suministro de tubería metálica de 13 mm Llave nariz de bronce, marca urea de 13 mm Equipo de bombeo cisterna-tinaco compuesto de 2 bombas para agua, tipo centrífuga, de superficie horizontal, con motor eléctrico de 1 hp monofásico, con succión de 32 mm de y descarga de 25 mm. Tinaco vertical de polietileno para 1,100 l de capacidad, marca rotoplas bicapa.	M2	9,900	490,749
INSTALACION SANITARIA	Suministro de tubería de pvc sanitario de 150 mm, para cementar con extremos lisos. Registro sanitario de 50 x 70 x 100 cm a interiores, construido con block hueco de 15 x 20 x 40 cm, asentado con mortero cemento arena proporción 1:5 en juntas de 1 cm, con castillos ahogados en esquinas o @ 120 cm con varilla del no 3 y escalerilla @ 3 hiladas; plantilla de 5 cm de concreto f'c = 100 kg/cm2; meda caña a base de tubo de 6" de pvc sanitario sobre relleno de mortero cemento arena proporción 1:5; aplanado pulido interior con mortero cemento arena 1:5 con 1.5 cm de espesor, cerramiento de 15 x 20 cm con escalón de 5 x 5 para ahogar ángulo li de 2 x 3/16" sujeto a cerramiento con patas de gallo @ 30 cm, de concreto f'c = 200 kg/cm2, armado con 5 varillas del no. 3 y estribos del no 2 @ 15 cm y junta perimetral de sello de neopreno de 1 cm sobre el ángulo	M2	9,900	2,064,272
INSTALACION PLUVIAL	Suministro de tubería de pvc sanitario de 100 mm, para cementar con extremos lisos. Abrazadera de tubería de 100mm	M2	9,900	797,618
INSTALACION ELECTRICA	Registro eléctrico de 90 x 90 x 90 cm a base de concreto fc = 200 kg/cm2, con refuerzo de malla electrosoldada 6x6/6-6 de 5cm de espesor acabado pulido sin piso. Trinchera eléctrica de 50 x 60cm, para 1 tubo de 53mm de diámetro, 2 tubos de 25mm y 6 de 38mm, con relleno de concreto f'c=150 kg/cm2 de 50 x 40cm para ahogar tuberías, Tubería conduit de pvc pesado de 25 mm (1") - nom 27 mm. Cable de cobre calibre 3/0 con forro thw-ls 75 °c, 600 v, marca condumex. Cable de cobre desnudo calibre no 3/0 awg, marca condumex Cable de cobre calibre 4, con forro thw-ls 75 °c, 600 v, marca condumex Contacto duplex marca levitón o similar en calidad y características técnicas, modelo gfnt1-w, 15a, 125v, Abrazadera tipo uña de 13 mm (1/2") galvanizada pg reforzada, marca anclo. Conector a compresión tipo h para contactos.	M2	9,900	7,472,897
EXTERIORES	Guarnición de 15 x 35cm de concreto f'c=150kg/cm2, armada con 4 varillas del no. 3 y estribos del no. 2 @ 20 cm, acabado pulido y juntas con disco @ 2 m como mínimo Mezcla de suelo formulado como relleno mejorado para cepas de plantación de árboles y vegetación, de 60cm de profundidad promedio, con 40% de grava, 30% abono orgánico (composta) y 30% tierra negra. Árbol porte alto envasado y fumigado de 6 m de altura fresno.	M2	9,900	3,481,039

**IMPORTE TOTAL SIN IVA \$60,938,396.39**

**IVA \$9,750,143.42**

**IMPORTE CON IVA \$70,688,539.81**

Los anteriores componentes, impactaran principalmente en la estructura portante de la techumbre y el cambio de techumbre. El impacto en las instalaciones generales como lo son instalaciones pluviales y eléctricas, así como infraestructura necesaria para el saneamiento del inmueble.

## Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI

Horizonte de Evaluación

El horizonte de evaluación se estimó en 31 años, 1 año de ejecución de la inversión más 30 años de vida útil del proyecto.

Descripción de los principales costos del PPI

Los principales costos asociados a este proyecto tienen que ver con la inversión y los costos de mantenimiento:

**TABLA 1.** PRINCIPALES COSTOS DEL PPI (SIN IVA 2021)

Identificación de Costos		
Descripción y Temporalidad	Valoración (SIN IVA)	Periodicidad
<b>TOTAL - REHABILITACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL DE TEJUPILCO (SEGUNDA ETAPA)</b>	<b>60,938,396.39</b>	<b>Única vez</b>
PRELIMINARES	437,407.27	Única vez
CIMENTACIÓN	2,253,545.52	Única vez
CISTERNA 300 M3	1,430,402.62	Única vez
ESTRUCTURA	22,876,236.29	Única vez
ALBAÑILERÍA	8,154,525.68	Única vez
TECHUMBRE	9,873,973.01	Única vez
MUEBLES Y ACCESORIOS	1,245,730.56	Única vez
INSTALACIONES HIDRÁULICAS	490,748.67	Única vez
INSTALACIÓN SANITARIA	2,064,272.12	Única vez
INSTALACIÓN PLUVIAL	797,618.34	Única vez
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	7,472,896.89	Única vez
EXTERIORES	3,841,039.42	Única vez
Impermeabilización, pintura, recubrimientos, mantenimiento de pavimentos y banquetas.	9,140,759.46	Anual
Mantenimiento mayor a la estructura y techumbre existente	18,281,518.92	cada 4 años

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Proyecto Ejecutivo

Descripción de los principales beneficios del PPI

Se identificaron los siguientes beneficios atribuibles a la realización del proyecto:

**TABLA 2.** PRINCIPALES BENEFICIOS DEL PPI

Beneficio	Descripción
Ahorro de traslados a espacios de distribución	Ahorro de traslados a espacios de distribución (Mercados y tianguis alternos)
Beneficios por brindar servicios sin riesgos de accidentes	Beneficio Intangible
Beneficios por brindar servicios en condiciones de salubridad adecuadas	Beneficio Intangible

**Fuente:** Elaboración propia con base en el resultado de la evaluación

Monto total de inversión (con IVA)

El monto total de inversión se estima en \$60.9 millones de pesos (mdp, IVA no incluido)

**TABLA 3.** MONTO DE INVERSIÓN DEL PPI

Descripción y Temporalidad	Valoración (SIN IVA)
<b>TOTAL - REHABILITACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL DE TEJUPILCO (SEGUNDA ETAPA)</b>	<b>60,938,396.39</b>
PRELIMINARES	437,407.27
CIMENTACIÓN	2,253,545.52
CISTERNA 300 M3	1,430,402.62
ESTRUCTURA	22,876,236.29
ALBAÑILERÍA	8,154,525.68
TECHUMBRE	9,873,973.01
MUEBLES Y ACCESORIOS	1,245,730.56
INSTALACIONES HIDRÁULICAS	490,748.67
INSTALACIÓN SANITARIA	2,064,272.12
INSTALACIÓN PLUVIAL	797,618.34



INSTALACIÓN ELÉCTRICA	7,472,896.89
EXTERIORES	3,841,039.42

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Proyecto Ejecutivo

Riesgos asociados al PPI

- Alertas de salud pública en 2021 que obliguen a paros laborales que ocasionen sobrecostos y retrasos.
- Fenómenos inflacionarios o macroeconómicos adversos.
- Retrasos debido a fenómenos meteorológicos extraordinarios en 2021.

### Indicadores de Rentabilidad del PPI

Se presenta el indicador de rentabilidad global de la realización del proyecto Vaso Regenerador El Cristo a continuación:

Valor Presente Neto (VPN)

\$133,109,740.75

Tasa Interna de Retorno (TIR)

31.22%

Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)

33.55%  
Año 2022

## Conclusión

### Conclusión del Análisis del PPI

Como consecuencia de la realización del proyecto, los habitantes del área de influencia no tendrán que incurrir en costos de traslado a centros de distribución alternos, lo que generará beneficios en ahorros en Costos de Operación Vehicular y Tiempo de las personas.

Adicional a estos beneficios, los usuarios podrán disfrutar del servicio en condiciones salubres, fuera de riesgos de accidentes y en unas instalaciones adecuadas para respetar el distanciamiento social.

Derivado de lo anterior, los beneficios que pudieron ser cuantificados y valorados fueron:

- Ahorro del traslado a centros de distribución alternos, para el desarrollo del servicio de mercado público.

Existen beneficios intangibles, como la prestación de servicios sin riesgos de accidentes y el brindar servicios en condiciones salubres, sin embargo por la dificultad de su valoración y cuantificación, dichos beneficios se considerará como intangibles.

En el análisis de sensibilidad llevado a cabo se logró identificar al monto de beneficios como la variable más sensible ante movimientos al baja, ya que sólo soporta un decremento del 42% sobre el sobre los beneficios contemplados inicialmente.

Lo anterior, no se considera con algún riesgo alto, debido a que los supuestos de evaluación contemplan el beneficio para un porcentaje menor al esperado real, por lo que a esta variación en beneficios, se tiene un porcentaje marginal de beneficios no cuantificados ni valorados, con la finalidad de no sobreestimar los beneficios del proyecto totales.

## II. Situación Actual del PPI

### a) Diagnóstico de la Situación Actual

El municipio de Tejupilco se localiza al sur del Estado de México; la cabecera municipal lleva el nombre de Tejupilco de Hidalgo, que se subdivide en 23 colonias, 3 pueblos indígenas primordiales, 3 rancherías indígenas, además cuenta con 165 localidades, 3 urbanas y cuenta con 162 localidades rurales, y en ellas residen 39 mil 790 habitantes, que representan 55.98% del total de la población del municipio, 31 mil 287 habitantes, residen en localidades urbanas 44.02 por ciento, es uno de los 125 municipios del Estado de México con una población total de 77,799 habitantes para el año 2015. De los cuales hay 37,410 hombres y 40,389 mujeres. De las cuales las de mayor número de población son La Cabecera Municipal (25 mil 631), Zacatepec (3 mil 128) y Bejucos (2 mil 528), sin embargo, hay localidades de caserío disperso con poca población como es el caso de Paredes Prietas (11), La Cuitacera (10) y Picacho del Rincón del Guayabal (9), entre otras. Su densidad poblacional es baja, al tener 106.2 habitantes por cada kilómetro cuadrado.

El municipio de Tejupilco es considerado como uno de los centros más importantes de la región sur- poniente del Estado ya que brinda diversidad de servicios especializados y junto con los municipios de Amatepec, Tlatlaya y Luvianos mantiene relaciones intensas que se manifiestan en el intercambio de bienes, mercancías y personas.

Cuenta con establecimientos municipales de Educación, de Salud, Deporte, de Comercio, de Abasto y de Transportes, entre los establecimientos municipales de Comercio existe un Mercado, el cual es el Mercado Municipal de Tejupilco, el cual actualmente se encuentra en condiciones severas de deterioro, ya que al interior del mismo las instalaciones han presentado mal estado en la estructura soportante de la cubierta, misma que había sido adecuada a lo largo de los años para mitigar la entrada de volumen pluvial hacia el interior. Sin embargo, su falta de mantenimiento, propicio también asentamiento en sus castillos, apolillamiento en vigas, agrietamiento de pisos, pisos rotos, falta de pintura de delimitación de locales, los baños tienen su instalación hidráulica y sanitaria sin funcionamiento, en lo general no cuenta con ventilación.

Bajo este contexto, podemos describir que la nave representa un riesgo por lesiones, como se describe a continuación:

- Techumbre con filtraciones de agua.
- Piso de concreto roto.
- El aplanado de las columnas se encuentra deteriorado.
- La estructura metálica (polines monten "C") se encuentran despintados y con óxido superficial.
- Columnas agrietadas y rotas.
- Sistema eléctrico dañado.
- Baños en mal estado tanto en su sistema hidráulico como en su sistema sanitario.
- No cuenta con sistema de ventilación
- Existe un área descubierta con láminas rotas y piso de concreto roto con pasto crecido.
- Los lavaderos son insuficientes para las necesidades del mercado y no tienen un sistema de abastecimiento de agua hidráulica ni desalojo de aguas sucias.

Memoria fotográfica:





A continuación, se brinda la localización y las características físicas del donde se encuentra ubicado el Mercado Municipal de Tejupilco, con la finalidad de tener un contexto general de las condiciones en las que se brinda el servicio actualmente:

a) Localización

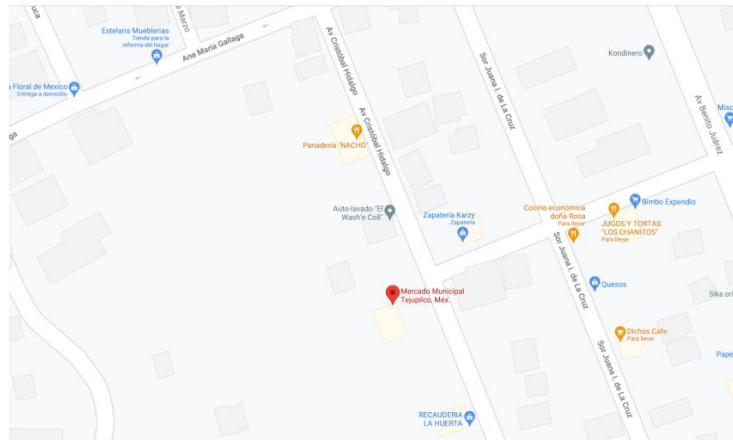
La Cabecera Municipal de Tejupilco se localiza al Sureste del Estado de México, en las coordenadas latitud 18.9075 y longitud -100.151, a 1,327 metros sobre el nivel de mar, se encuentra ubicado en la región IV Tejupilco, colinda al norte con Otzoloapan, Zacazonapan, Temascaltepec, San Simón de Guerrero y Luvianos; al sur con Amatepec y Sultepec; al este con San Simón de Guerrero, Texcaltitlán y Sultepec; al oeste con Michoacán, Guerrero y Luvianos.

**Figura 1. Localización del Municipio de Tejupilco**



Actualmente el Mercado Municipal de Tejupilco, se llama “MIGUEL HIDALGO”, está ubicado se encuentra ubicado en Av. Cristóbal Hidalgo 37, Tejupilco, CP 51400, Tejupilco de Hidalgo, Estado de México.

**Figura 2. Localización del Mercado Municipal de Tejupilco**

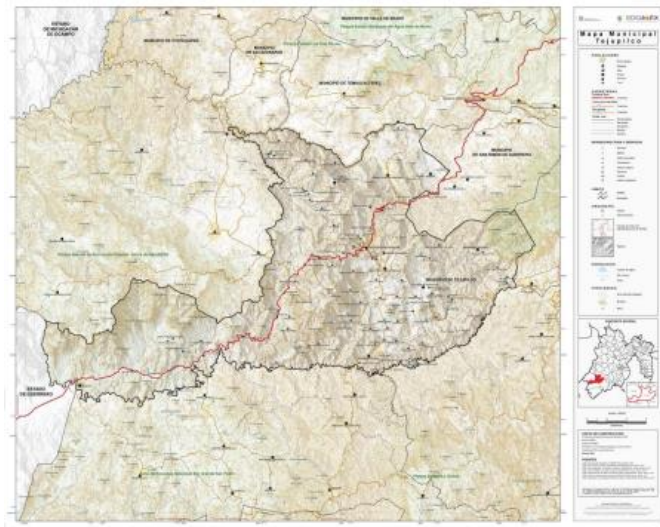


#### b) Extensión

El municipio de Tejupilco tiene una extensión de 669.4 kilómetros cuadrados, lo que representa 2.99% del territorio estatal.

#### c) Orografía

La superficie del municipio es bastante accidentada, debido a su variedad topográfica que ofrece diferentes contrastes: desde grandes y profundos barrancos hasta elevadas y rígidas prominencias; dando origen también a la formación de llanuras, valles y planicies que van de este a oeste por desprendimientos de la Cordillera Central y que, con los nombres de Sierra de Ocoatepec, Pantoja y Huayatenco, proceden del municipio de Texcaltitlán y al llegar a Ixtapan toman el nombre de Sierra de Hipericones donde destaca la saliente "La Muñeca". Esta sierra se prolonga hasta el Puerto de Salitre donde se levanta la Sierra de Nanchititla o Cinacantla, para ir a terminar a la margen del Río Cutzamala. Por el norte y con la misma dirección, desprendiéndose de la Sierra de Temascaltepec, penetra con el nombre de Sierra de la Cumbre, el Cerro de Cacalotepec (cerro de los cuervos), el Cardosanto, Jumiltepec, El Fraile y La Rayuelo, para ir a terminar al Río Pungarancha. Se encuentran, además, desprendimientos como el de La Cantería, La Cadena, el Cerro del Venado, El Estanco, Piedra Grande y Jalpan, formando así dos valles fértiles; uno pequeño donde se encuentran la Villa de Tejupilco y otro más grande donde se localiza el poblado de San Martín Luvianos y cañadas como Los Arrayanes, Nanchititla y Piedra Grande.

**Figura 3. Mapa de orografía del municipio de Tejupilco**

#### d) Hidrografía

El municipio es regado por dos ríos principales. Al norte localizamos el Río Grande de Temascaltepec, que marca el límite con el municipio de Zacazonapan; éste recibe como afluente las aguas del Río Tejupilco y va a desembocar al Río Cutzamala, afluente del Balsas, que marca el límite con el municipio de Amatepec. Al llegar a la altura del pueblo de San Miguel Ixtapan, toma el nombre de éste, y más adelante cambia su curso hacia el suroeste, pasando al municipio de Amatepec. El Río Tejupilco nace en las colinas de los Cerros de Cacalotepec y La Cumbre, con el nombre del Río de San Simón, que, con dirección sur, atraviesa el pequeño Valle de Tejupilco, donde recibe los ríos de Jalpan y Rincón del Carmen, cruza después "El cañón de Santa Rosa", donde se forma la cascada denominada "El Salto"; cambia luego su curso hacia el oeste para ir a desembocar al Río Grande de Temascaltepec.

Existen, además, en el resto del municipio, gran cantidad de arroyuelos, ojos de agua, manantiales, presas y bordos. A continuación, se citan casi todos ellos.

Ríos: Bejucos, Temascaltepec, Punga rancho, San Felipe, Los Sabinos, Chiquito, Tejupilco, Aquiagua, La Mina de Fierro, Frío, La Hacienda de Guadalupe, Acatitlán.

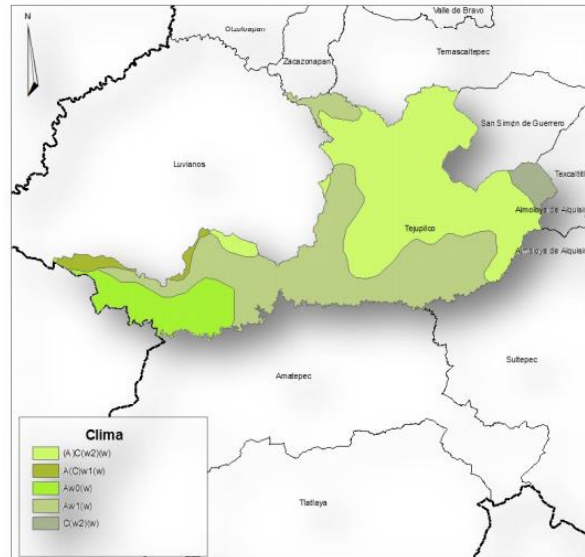
Arroyos de caudal permanente: Las Pilas, Las Truchas, La Tambora, El Salto, La Mina de San Nicolás, Las Sepulturas, Torrecilla, Ancho, Aguilares, Tejupilco, Las Trincheras, El Pozo Verde, Palo Dulce, El Pelambre, El Aserradero, Mazatepec. Arroyos de caudal solamente durante la época de lluvias: El Sauz, Las Anonas, Salitrillo, El Jabalí, Los Tarros, Los Ocotes, Los Ciruelos, La Angostura, La Canoa, Bejucos, Los Arrayanes,





El clima de Tejupilco varía de cálido a subhúmedo y a semicálido húmedo con lluvias en verano y con un porcentaje menor de lluvias en invierno. Generalmente el clima predominante en el municipio es templado subhúmedo.

**Figura 5. Imagen del Clima de Tejupilco.**



f) Flora

La vegetación y la flora de Tejupilco es muy variada, se encuentran árboles de fresno, pino, encino, ocote, trueno, sabino, guaje, tepehuaje, madroño, ceiba, jacaranda, capulín, zapotablanca, palmeras de dátil, ciruelo, sauz, eucalipto, jacalásúchil, granada, pinzán, jaquinicuil, zapote, nanche, etcétera.

Plantas medicinales: manzanilla, ajeno, ruda, té negro, de monte, y de limón, tila, albahaca, árnica, coachalalate (corteza de un árbol), colorín, cirián, epazote comestible, de perro y morado, yerbabuena, hinojo, malva, muiltle, mastuerzo, orégano, poleo, zapote blanco, tomillo, mejorana, anís, simonillo, estafiate, jarilla, yerba del golpe, sábila, tárete, mamey, manrubio, chicalote, santamaría o altamisa, cola de caballo, cebolla morada, caña de castilla, gigante, yerbamora, meshishe.

g) Fauna

Debido a sus características orográficas y climáticas Tlacuache, murciélago, armadillo, conejo, ardilla, tuza, coyote, zorra, mapache, cacomixtle, coatí, comadreja, zorrillo, lince, leoncillo, tigrillo, venado, zanate, cuervo, correcaminos, parido, perchero, calandria, gorrión,

paloma, codorniz, golondrina, carpintero, perico, colibrí, zopilote, halcón cola roja, gavián, cernícalo, lechuza, búho, culebra, víbora, sapo, rana, salamandra, peces, lagartija y escorpión.

#### h) Recursos Naturales

Cuenta con una superficie total de 66,912 hectáreas distribuidas en: agrícola 6,014 hectáreas, recursos forestales 13,563 hectáreas, 22,425 hectáreas se destinan a pastizales y el resto a diferentes usos, incluyendo los urbanos.

**Figura 6.** Imagen de los recursos naturales de Tejupilco.



#### i) Características y uso de suelo

Los suelos de este municipio son de origen cultivo-aluvial y residual, cuya fertilidad va de moderada a alta. Los suelos regasol y cambisol ocupan una extensión de aproximadamente 70%, este tipo de suelos son aprovechados para cultivos regionales, su productividad agrícola va de moderada a alta.

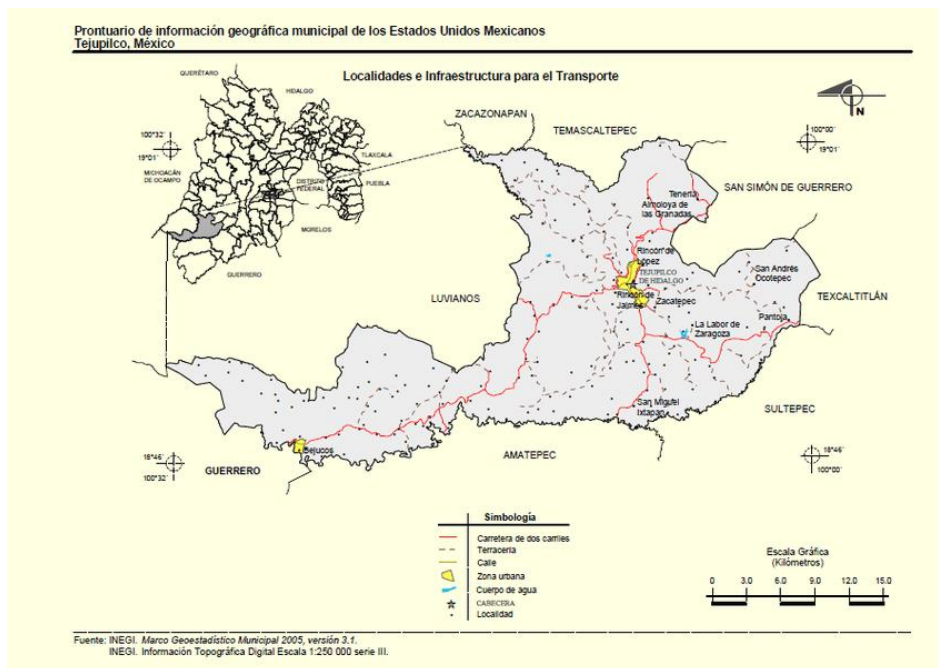
El suelo litozol se localiza al norte de los márgenes del río Pungarancho, ocupan una extensión de aproximadamente 25%, suelo de menos de 10 cm de espesor sobre roca o tepetate, se utiliza para el pastoreo de ganado de manera moderada.

El feosem se localiza al suroeste del municipio en los márgenes del río San Felipe representando el 5% aproximadamente de la superficie total, tiene la característica de proporcionar altos rendimientos en la actividad agrícola.

#### j) Vías de Comunicación

La principal vía de comunicación la desviación de Labor de Zaragoza-Llano Grande de Ixtapan.

**Figura 7. Mapa de vías de Comunicación de Tejupilco.**



### a) Análisis de la Oferta Existente

Actualmente El Mercado Municipal “Miguel Hidalgo” tiene una cobertura Municipal, pues en él se realiza la compraventa de mercancías de la población de todo el Municipio, beneficiando directa o indirectamente a los 77,799 ciudadanos, que integran el Municipio de Tejupilco, esté permanece abierto todos los días de la semana, con un horario funcional de venta de 6:00 am a 6:00 pm. Aproximadamente; siendo el domingo el día de plaza, extendiéndose el tianguis en las calles aledañas al mismo.

Respecto al municipio se encuentra ubicado un mercado fijo y un tianguis dominical como se describe en el siguiente cuadro:

**TABLA 4.** CONDICIONES FÍSICAS EN LAS QUE OPERA EL MERCADO TIANGUIS.

MERCADO, TIANGUIS, TIENDA, ETC	UBICACIÓN	CONDICIONES FÍSICAS EN LAS QUE OPERA	POBLACIÓN ATENDIDA	CUENTA CON SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE	CUENTA CON SERVICIOS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS	PROBLEMAS DE ALTERACIÓN DE VÍAS DE COMUNICACIÓN
Mercado Municipal.	Cabecera Municipal.	Mal estado, debido a los espacios inadecuados de los comerciantes.	71,799 Habitantes.	Si cuenta con todos los servicios.	El vehículo recolector de basura está fijo de lunes a sábado, y el domingo hace su recorrido el de ruta.	Entre semana no existe ninguna alteración en las vías de comunicación.
Tianguis Dominical, Cabecera Municipal.	Cabecera Municipal.	Mal estado, debido a los espacios inadecuados de los comerciantes.	2,000 habitantes, aproximadamente cada 8 días.	Si cuenta con todos los servicios.	El vehículo recolector de basura el domingo hace su recorrido de ruta.	No cuenta con estacionamiento propio y en las calles aledañas se estacionan los vehículos en 227 ambas aceras, además son varias calles las que cierran para la instalación de los puestos.

El Mercado Municipal de Tejupilco, cuenta con una superficie de total de 17,000 m<sup>2</sup>, en general presenta problemas estructurales y su imagen urbana esta desmejorada, actualmente cuenta con 220 espacios donde se expende mercancías como son la venta de alimentos, objetos de entretenimiento, muebles, ferretería, ropa, zapatería, plantas, entre otras, cuenta con una infraestructura actual a base de una techumbre general de lámina galvanizada intemperizada, con una configuración irregular, la cual generan un sin número de goteras al interior de este; los pisos son a base de concreto simple en mal estado, por lo que la apariencia del lugar permite observar condiciones de insalubridad en este espacio público; cuenta dos portones de acceso, careciendo de instalaciones seguras o en buen estado, como son la eléctrica, hidráulica, pluvial; así como la carencia de un sistema contra incendios, rutas de evacuación. lo que implica que no se lleven a cabo las actividades comerciales de forma adecuada ni se permita el crecimiento económico del municipio.

Bajo este contexto, podemos describir que la nave representa un riesgo por lesiones, puesto que presenta una severa falta de mantenimiento, como se describe a continuación:

- Techumbre con filtraciones de agua.
- Piso de concreto roto.
- El aplanado de las columnas se encuentra deteriorado.
- La estructura metálica (polines monten “C”) se encuentran despintados y con óxido superficial.
- Columnas agrietadas y rotas.
- Sistema eléctrico dañado.
- Baños en mal estado tanto en su sistema hidráulico como en su sistema sanitario.
- No cuenta con sistema de ventilación

- Existe un área descubierta con láminas rotas y piso de concreto roto con pasto crecido.
- Los lavaderos son insuficientes para las necesidades del mercado y no tienen un sistema de abastecimiento de agua hidráulica ni desalojo de aguas sucias.

En resumen, la oferta es la siguiente:

**TABLA 1.** CONDICIONES DE OFERTA EN SITUACIÓN ACTUAL

Tipología	Nombre	Comercios
Mercado Municipal	Ropa	64
Mercado Municipal	Abarrotes	5
Mercado Municipal	Mercería	4
Mercado Municipal	Ferretería	11
Mercado Municipal	Jarciaría	2
Mercado Municipal	Zapatería	25
Mercado Municipal	Fantasía	21
Mercado Municipal	Medicina Natural	4
Mercado Municipal	Medicina Natural	1
Mercado Municipal	Artesanía	2
Mercado Municipal	Especies	3
Mercado Municipal	Plásticos	4
Mercado Municipal	Comida	12
Mercado Municipal	Aguas	5
Mercado Municipal	Tacos	16
Mercado Municipal	Carnicería	16
Mercado Municipal	Cortinas	3
Mercado Municipal	Telas	4
Mercado Municipal	Recaudería	68
Mercado Municipal	Pescadería	3
Mercado Municipal	Quesadillas	3
Mercado Municipal	Mueblería	2
Mercado Municipal	Veladoras	2
Mercado Municipal	Frijol	4
Mercado Municipal	Semillas	2
Mercado Municipal	Cacahuates	6
Mercado Municipal	Jamaica	3
Mercado Municipal	Sal	1
Mercado Municipal	Tamarindo	2
Mercado Municipal	Queso	3

Mercado Municipal	Mochilas	2
Mercado Municipal	Cafetería	2
Mercado Municipal	Juguetes	5
Mercado Municipal	Discografía	3
Mercado Municipal	Bolsas	2
Mercado Municipal	Pollo	2
Mercado Municipal	Dulcería	1
Mercado Municipal	Bisutería	1
Mercado Municipal	Tabaco	2
Mercado Municipal	Servilletas	3
Mercado Municipal	Melones	2
Mercado Municipal	Chacharitas	4
Mercado Municipal	Sombreros	2
Mercado Municipal	Cebollas	3
Mercado Municipal	Lotería	2
Mercado Municipal	Panadería	8
Mercado Municipal	Lencería	2
Mercado Municipal	Nieves	3

Fortaleciendo el análisis anterior, a continuación se presentan las características de provisión del servicio en el mercado municipal:

**TABLA 2.** CARACTERÍSTICAS DE LA PROVISIÓN DEL SERVICIO

Datos generales	Unidad	Cuantificación
Horario	Horas	12
Días en funcionamiento normal	Días	6
Días en funcionamiento máximo	Días	1

*Fuente: Elaboración propia con datos del organismo operador*

Para entender el esquema de la oferta en la zona de influencia del proyecto, se analizaron los centros de distribución en los dos tipos o componentes de provisión del servicio, tomando en cuenta la provisión del servicio mediante mercados y tianguis. Del total de la zona de influencia, se obtiene que únicamente se cuenta con un mercado y que existen 9 tianguis en la región, que se instalan de manera itinerante sin tener alguna infraestructura fija, para brindar el servicio con sanidad.

Del análisis realizado, se observa que el tianguis más cercano al municipio de Tejupilco, se encuentra a 23.8 km, o que se traduce en un recorrido de 37 minutos entre centros de cabeceras municipales.

**TABLA 3.** MERCADOS Y CENTROS DE DISTRIBUCIÓN EN EL ESTADO DE MÉXICO Y LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Mercados				
Municipio	Mercados	Tianguis	Tiempo de recorrido (min)	Distancia Tejupilco a Centros de distribución alternos (km)
Estado de México	659	1237		
Región XIV Tejupilco	1	9		
Tejupilco	1	1		
Amatepec		2	82	48.8
Luvianos		1	37	23.8
Tlatlaya		5	88	51

*Fuente: \*Plan de Desarrollo Municipal de Tejupilco 2019-2021*

*\* Mapas digitales [www.bing.com/maps?q](http://www.bing.com/maps?q)*

**TABLA 4.** OFERTA ACTUAL ESTIMADA

Capacidad instalada del Mercado Municipal Tejupilco		
Mercado	Demanda Actual mensual (habitantes)	Oferta de Servicios Mensuales
Tejupilco	16,085	16,085

*Fuente: Elaboración propia con datos del organismo operador*

La oferta mensual estimada, se contempla en relación a la capacidad máxima mensual con la que se provee el servicio actualmente, la cual se estimó considerando una demanda de un servicio mensual por hogar. Es decir que al mes, al menos una persona por cada hogar asiste al mercado municipal a realizar sus compras. Las cifras oficiales incrementan este número; sin embargo, con la finalidad de evaluar de manera lógica el proyecto, se optó por el manejo de cifras conservadoras.

## b) Análisis de la Demanda Actual

El cálculo de la demanda actual, se analiza tomando en cuenta las siguientes variables:

**TABLA 5.** VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA ACTUAL

Información	Unidad de Medida	Cuantificación
Población Municipal Tejupilco	Personas	71,077
Hogares	Personas	16,085
Ocupantes por vivienda	Personas	4.41
Hogares Familiares	Hogares	14,737
Hogares no familiares	Hogares	1,348
Habitantes 0 a 14 años	Personas	25,235
Habitantes 15 a 59 años	Personas	38,880
Habitantes 60 y más años de edad	Personas	6,838
Tasa de Crecimiento	Porcentaje	1.15%

*Fuente: Elaboración propia con información de Diagnóstico Sociodemográfico del Municipio de Tejupilco, COESPO 2010*

La demanda se estimó considerando una demanda de un servicio mensual por hogar, es decir que al mes, al menos una persona por cada hogar asiste al mercado municipal a realizar sus compras. Las cifras oficiales incrementan este número; sin embargo, con la finalidad de evaluar de manera lógica el proyecto, se optó por el manejo de cifras conservadoras, ya que en las proximidades del mercado municipal, la relación de servicios al mes, incrementa hasta por ocho servicios mensuales.

Para efectos de evaluación, se tomará como demanda mensual, 16,085 servicios mensuales.

### c) Interacción de la Oferta-Demanda



Derivado del análisis de la interacción Oferta, Demanda, se obtiene que actualmente no se tiene algún problema de déficit de servicios; sin embargo, la manera en la que se otorgan estos servicios es mediante los siguientes factores negativos:

- Riesgos que provoca para los usuarios las instalaciones actuales del mercado (techumbre con riesgos de colapso).
- Condiciones insalubres con las que se brinda el servicio de mercado público.
- Fauna nociva y malos olores.

Derivado del análisis y las condiciones de provisión de los servicios actuales, no se detectó algún déficit; sin embargo, al verse mermadas las instalaciones del Mercado Municipal, disminuirá la capacidad de aforo, y tendrán que optar por centros de distribución alternos a los del Mercado Municipal Miguel Hidalgo. Provocando en años futuros altos CGV.

Derivado de lo anterior, se analiza el presente ACB, como una oportunidad a aprovechar, previendo el futuro gasto extraordinario en el que incurriría la población, en caso de que no se realice la inversión de manera inmediata.

**TABLA 65.** VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA ACTUAL

INTERACCIÓN POR SERVICIOS MENSUALES			
MERCADOS ZONA DE INFLUENCIA			
Año	Tejupilco		
	OFERTA	DEMANDA	INTERACCIÓN
2021	16,085	16,085	-

*Fuente: Elaboración propia*

### III. Situación sin el PPI

La Situación Sin Proyecto es igual a la Situación Actual Optimizada, entendiendo la optimización como:

*“La optimización tiene por objeto restaurar la capacidad operativa de los*

*sistemas, por ejemplo, hacer reparaciones menores o tomar medidas para tratar de aprovechar lo mejor posible lo que se tiene. De esta manera se puede proyectar lo que ocurriría en la situación actual si no se tuvieran recursos para realizar el proyecto. Lo que se denomina optimización de la situación actual es realmente la base sobre la que se evalúa un proyecto. Esto es, para identificar los costos y beneficios no se compara la situación actual con la situación con proyecto, debido a que en la gran mayoría de los casos en la situación actual existe una serie de deficiencias que es necesario analizar y, en su caso, subsanar antes de emprender nuevas inversiones sobre bases ineficientes. Esto significa que antes de realizar un proyecto hay que analizar la posible mejora de la situación actual con pequeñas inversiones. De esta forma se evita que se le asignen al proyecto beneficios y costos que legítimamente no le corresponden. En muchos casos las acciones para hacer más eficiente la situación actual pueden evitar o retrasar inversiones costosas que tienen poca o nula rentabilidad. (CEPEP, 1999).”*

Tomando en consideración la definición anterior y contemplando que, en la situación actual, se vienen realizando las medidas administrativas o de bajo costo que pudieran mejorar o incrementar la provisión del servicio; se toma en cuenta que las optimizaciones se vienen realizando desde la situación actual, razón por la cual la situación sin proyecto quedará de la misma forma que la situación actual.

### **a) Optimizaciones**

Tomando en consideración la definición anterior y contemplando que en la situación actual, se vienen realizando las medidas administrativas o de bajo costo que pudieran mejorar o incrementar la provisión del servicio; se toma en cuenta que las optimizaciones se vienen realizando desde la situación actual, razón por la cual la situación sin proyecto quedará de la misma forma que la situación actual. Para este caso de estudio, no se consideran inversiones menores al 10%, ya que el organismo operador ya realiza el mantenimiento rutinario, el cual no ayuda para impactar en las condiciones negativas de la infraestructura, sino que únicamente evita que exista un deterioro extraordinario, que pudiera generar que no existan las condiciones para brindar el servicio de Mercado Público.

## b) Análisis de la Oferta

La oferta de la situación sin proyecto continúa siendo igual para el primer año del horizonte de evaluación, que la oferta de la situación actual; sin embargo, se estima que las condiciones negativas en la infraestructura, mermen su capacidad instalada en un 40%; lo cual generará que el servicio mensual pase de 16,085 servicios, a tan solo 9,651.

Para efectos de análisis, se consideraron las siguientes premisas para el cálculo de la oferta:

- La oferta de servicio se mantiene constante a lo largo del horizonte de evaluación.
- Mediante el mantenimiento rutinario (realizado desde la situación actual) se mantiene la provisión de servicios y se evita que cierre el mercado; sin embargo, no es posible incrementar la capacidad instalada.
- Las condiciones negativas en la provisión del servicio se mantienen.

**TABLA 7.** OFERTA SIN PROYECTO ESTIMADA

Capacidad instalada del Mercado Municipal Tejupilco		
Mercado	Demanda Actual mensual (habitantes)	Oferta de Servicios Mensuales
Tejupilco	9,651	9,651

*Fuente: Elaboración propia con datos del organismo operador*

La oferta mensual estimada, se contempla en relación a la capacidad máxima mensual con la que se provee el servicio en la situación actual, mermando un 40% en sus instalaciones.

## c) Análisis de la demanda

La demanda se ve influenciada básicamente por el crecimiento poblacional, y evoluciona con un crecimiento anual del 1.15%, conforme al crecimiento histórico calculado en el Diagnóstico Sociodemográfico del Municipio de Tejupilco, COESPO 2010, como se muestra a continuación:

**TABLA 8.** PROYECCIÓN DEMANDA DE INDUCIDA

Cuantificación de Demanda		
Año	Tejupilco	Amatepec Luvianos Tlatlaya
2021	9,651	6,434
2022	9,762	6,508
2023	9,874	6,583
2024	9,988	6,659
2025	10,103	6,735
2026	10,219	6,813
2027	10,336	6,891
2028	10,455	6,970
2029	10,575	7,050
2030	10,697	7,131
2031	10,820	7,213
2032	10,945	7,296
2033	11,070	7,380
2034	11,198	7,465
2035	11,326	7,551
2036	11,457	7,638
2037	11,588	7,726
2038	11,722	7,814
2039	11,857	7,904
2040	11,993	7,995
2041	12,131	8,087
2042	12,270	8,180
2043	12,411	8,274
2044	12,554	8,369
2045	12,699	8,466
2046	12,845	8,563
2047	12,992	8,662
2048	13,142	8,761
2049	13,293	8,862
2050	13,446	8,964
2051	13,600	9,067

**Fuente:** Elaboración propia con base en trabajo de campo

La proyección de la demanda anterior, contempla el 40% de los usuarios que en la situación sin proyecto se desplazarían a centros de distribución alternos.

## d) Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda

La interacción Oferta-Demanda para los centros de distribución, se puede apreciar a continuación:

**TABLA 9.** INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA

Interacción Oferta y Demanda						
Se contempla la demanda inducida a otros centros de distribución						
Año	Tejupilco			Amatepec, Luvianos o Tlatlaya		
	OFERTA	DEMANDA	INTERACCIÓN	OFERTA EXCEDENTE	DEMANDA INDUCIDA	INTERACCIÓN
2021	9,651	9,651	-	-	6,434	(6,434)
2022	9,651	9,762	(111)	-	6,508	(6,508)
2023	9,651	9,874	(223)	-	6,583	(6,583)
2024	9,651	9,988	(337)	-	6,659	(6,659)
2025	9,651	10,103	(452)	-	6,735	(6,735)
2026	9,651	10,219	(568)	-	6,813	(6,813)
2027	9,651	10,336	(685)	-	6,891	(6,891)
2028	9,651	10,455	(804)	-	6,970	(6,970)
2029	9,651	10,575	(924)	-	7,050	(7,050)
2030	9,651	10,697	(1,046)	-	7,131	(7,131)
2031	9,651	10,820	(1,169)	-	7,213	(7,213)
2032	9,651	10,945	(1,294)	-	7,296	(7,296)
2033	9,651	11,070	(1,419)	-	7,380	(7,380)
2034	9,651	11,198	(1,547)	-	7,465	(7,465)
2035	9,651	11,326	(1,675)	-	7,551	(7,551)
2036	9,651	11,457	(1,806)	-	7,638	(7,638)
2037	9,651	11,588	(1,937)	-	7,726	(7,726)
2038	9,651	11,722	(2,071)	-	7,814	(7,814)
2039	9,651	11,857	(2,206)	-	7,904	(7,904)
2040	9,651	11,993	(2,342)	-	7,995	(7,995)
2041	9,651	12,131	(2,480)	-	8,087	(8,087)
2042	9,651	12,270	(2,619)	-	8,180	(8,180)
2043	9,651	12,411	(2,760)	-	8,274	(8,274)
2044	9,651	12,554	(2,903)	-	8,369	(8,369)
2045	9,651	12,699	(3,048)	-	8,466	(8,466)
2046	9,651	12,845	(3,194)	-	8,563	(8,563)
2047	9,651	12,992	(3,341)	-	8,662	(8,662)
2048	9,651	13,142	(3,491)	-	8,761	(8,761)
2049	9,651	13,293	(3,642)	-	8,862	(8,862)
2050	9,651	13,446	(3,795)	-	8,964	(8,964)
2051	9,651	13,600	(3,949)	-	9,067	(9,067)

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, el balance oferta-demanda es totalmente deficitario desde hace tiempo y la demanda inducida a los centros de distribución alternos, generaría una sobre demanda en los municipios de Amatepec, Luvianos y Tlatlaya, que detonaría en condiciones negativas para la provisión de servicios.

**TABLA 60.** CUANTIFICACIÓN DEL COSTO DE CGV DE USUARIOS DE MERCADOS PÚBLICOS

	SP	CP	Recorrido	Usuarios 2021	KM recorridos	CAMIÓN CGV	AUTO CGV
Tejupilco - Luvianos	47.6		47.60	6,434	612,517	50,543,082	11,768,023
				6,434	612,517	\$50,543,082	\$11,768,023
			Promedio de recorrido por persona		95.20		
						TOTAL \$	62,311,105.16

Fuente: Elaboración propia

## e) Alternativas de solución

En el análisis de alternativas, normalmente se aplica el criterio de decisión del Costo Anual Equivalente, el cual supone que todas las alternativas propuestas para resolver la principal problemática generan los mismos beneficios.

Posterior al análisis de los elementos para definir diversas alternativas de solución, se llegó a la conclusión de que la única alternativa de solución viable serían el cambio de material. Los costos y características de las diversas alternativas se describen a continuación:

Una alternativa de solución para la obra de rehabilitación del Mercado Municipal de Tejupilco consiste en:

- Construcción de losa de concreto hidráulica.
- Construcción de piso firme de concreto hidráulico con loseta
- Instalación de columnas y bardas perimetrales a 1.30 metros para separar locales.
- Construcción de módulos sanitarios con instalación eléctrica e hidrosanitaria
- Construcción de lavaderos con instalación hidrosanitaria con desagüe al drenaje.
- Instalación hidrosanitaria, eléctrica e hidráulica del mercado.
- Colocación de iluminación en todo el mercado a través de fotoceldas.
- Reconstrucción de la fachada principal.

El monto estimado de la solución propuesta se estima en 110 mdp, incluyendo el impuesto al valor agregado, con una vida útil de 20 años y un periodo de ejecución de 13 meses.

## Situación con el PPI

### a) Descripción general

Según los LINEAMIENTOS para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, por tratarse de un proyecto de mercados se clasifica como de Infraestructura Económica.

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

El proyecto consiste en la rehabilitación del Mercado Municipal de Tejupilco en una segunda etapa, lo que conlleva la sustitución de 10,703.54 m<sup>2</sup> de la cubierta actual del mercado, reemplazándola por una nueva techumbre que albergará alrededor de 481 locales comerciales del mercado. El programa considera una sola planta, así como dos módulos de sanitarios, los cuales tendrán para el caso de los hombres habrá 24 mingitorios, 12 escusados y dos baños para discapacitados, en el caso de las mujeres habrá 36 escusados y dos baños para discapacitadas, cuyos componentes principales para su implementación son los siguientes:

- Estructura y Sistema Constructivo
- Acabados
- Vegetación
- Mobiliario Urbano

MERCADO MUNICIPAL TEJUPILCO

COMPONENTES PRINCIPALES	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	IMPORTE
PRELIMINARES	Demolición de elementos estructurales existentes, desmantelamiento de locales, retiro de postes de líneas eléctricas para su reubicación, Trazo y nivelación con equipo topográfico para validar poligonales cerradas o abiertas del proyecto e identificar niveles. Desmontaje de muebles de baño, accesorios y mamparas.	M2	9,900	437,407
CIMENTACIÓN	Plantilla de 5 cm construida con concreto f'c= 150 Concreto premezclado en cimentación, clase 1 estructural de f'c=250 kg/cm2, con agregado máximo de 19 mm (3/4") diam., bombeable. Cimbra con madera para acabado común para colar zapatas aisladas, dados. Habilitado de varilla del número 2, 3, 4, 5 y 6 para zapatas aisladas a un metro de profundidad de 2.15 x 1.50 y 1.50 x 1.50.	M2	9,900	2,253,546
CISTERNA 300 M3	Excavación en caja en material compacto. Afine y compactación de fondo de excavación. Acarreo de material producto de excavación. Plantilla de 5 cm, construida de concreto en obra de f'c = 100 kg/cm2. Banda ojillada de pvc de 8" embebida en concreto, sujeta con alambre recocido calibre 16 y vulcanizado con soplete en juntas de inflexión. Cimbra con madera triplay de pino acabado aparente para colar muros y losa de cisterna. Concreto premezclado f'c = 250 kg/cm2, para colar estructura de cisternas con impermeabilizante integral festergral de fester, en proporción de 2 kg/50 kg de cemento, con tma = 20 mm (3/4"), rn. Varilla del no. 4 (1/2"), para armado de cisternas. Escalera marina para cisterna de 60 cm con peldaños @ 25 cm de perfil redondo de acero de 3/4" sujetos a dos soleras de 1" x 1/4".	PZ	2	1,430,403
ESTRUCTURA	Placa de acero astm a-529 de 1 1/2" en estructura, con cortes con equipo de oxiacetileno, soldadura, punteos, descalibres, presentación, ajuste en sitio y montaje, aplicación de pintura anticorrosiva. Grout para recibir placas de apoyo a base de festergrout nm estabilizador de volumen no metálico en relación (rend. 15.5 lt/saco de 30 kg, con 4.4 lt de agua) Columna a base de perfiles OC de 14" x 3/8" (81.33 kg/m) de acero al carbón (144.00kg/m). con aplicación de pintura anticorrosiva, punteo, descalibres, presentación, ajuste en sitio y montaje. Viga metálica con perfil comercial rectangular IR 310mm x 60kg/m. con aplicación de pintura anticorrosiva, punteo, descalibres, presentación, ajuste en sitio y montaje. Tensor base de tubería de acero al carbón con aplicación de pintura anticorrosiva, punteo, descalibres, presentación, ajuste en sitio y montaje.	M2	9,900	23,236,236
ALBAÑILERIA	Relleno con material de banco (tepetate) para formar plataformas, compactado al 90% de la prueba proctor en capas de 10 cm, (medido compacto). Firme de 14 cm de espesor, concreto premezclado de f'c=150 kg/cm2, con agregado máximo de 19 mm (3/4"), reforzado con malla electrosoldada 6x6/10-10 en lecho inferior. Meseta de 10 cm para lavamanos, construida de concreto f'c = 150 kg/cm2, armada con parrilla de varilla del no. 3, @ 15 cm en ambos sentidos, terminado pulido en superficie y cantos, anclada a muro con cadena de 10x10cm armada con 2 varillas del no. 3 y ganchos del no. 2 15cm.	M2	9,900	8,154,526



Análisis Costo-Beneficio Simplificado

TECHUMBRE	Cubierta autosoportante 100% engargolable, elaborada en lámina pintor calibre 24 en forma de arco con un 20% de flecha Cubierta de lámina translucido reforzada con fibra de vidrio en color blanco. con un 20% de flecha. Canalones laterales y centrales fabricados con placa de acero calibre 1/8" con un desarrollo de 0.90m. Remate moldura elaborado a base de lámina pintor calibre 24. Remate botaguas elaborado a base de lámina pintor calibre 24	M2	9,900	9,873,973
MUEBLES Y ACCESORIOS	Inodoro de 2 piezas, taza y tanque, grado ecológico, trampa expuesta. 4.8 lpd, marca helvex o similar, modelo option, tipo i. Mingitorio seco gobi con sistema tds (tecnología dreña y sella) mg gobi tds color blanco Portarrollos de papel higienico jofel o similar en calidad y características técnicas, modelo futura ae25000, inoxidable satinado Despachador de toalla en rollo marca kimberl clark, modelo 6070 024mx en color cromo o similar en calidad en características técnicas Despachador de jabon universal de semiepotrar marca kimberly clark modelo hig-kc94323, blanco. Basurero papelera eco basico jofel o similar en calidad y características técnicas, modelo al60010n de plastico negro. Basurero rectangular marca jofel o similar en calidad y características, modelo b170490, acero inoxidable Mamparas (puerta) de 100 x 150 cm, sanilock o similar en calidad y características técnicas, serie 4200 standar, modelo 4205-5 acero inoxidable. Mamparas (puerta) de 61 x 150 cm, sanilock o similar en calidad y características técnicas, serie 4200 standar, modelo 4205-2 acero inoxidable Mamparas (panel) de 135 x 150 cm, sanilock o similar en calidad y características técnicas, serie 4200 standar, modelo 4201-6 acero inoxidable Mamparas (panel) de 122 x 150 cm, sanilock o similar en calidad y características técnicas, serie 4200 standar, modelo 4201-6 acero inoxidable	PZ	100	1,245,731
INSTALACIONES HIDRAULICAS	Suministro de tubería flexible de polietileno de alta densidad de 50mm Suministro de tubería metálica de 13 mm Llave nariz de bronce, marca urrea de 13 mm Equipo de bombeo cisterna-tinaco compuesto de 2 bombas para agua, tipo centrífuga, de superficie horizontal, con motor eléctrico de 1 hp monofásico, con succión de 32 mm de y descarga de 25 mm. Tinaco vertical de polietileno para 1,100 l de capacidad, marca rotoplas bicapa.	M2	9,900	490,749
INSTALACION SANITARIA	Suministro de tubería de pvc sanitario de 150 mm, para cementar con extremos lisos. Registro sanitario de 50 x 70 x 100 cm a interiores, construido con block hueco de 15 x 20 x 40 cm, asentado con mortero cemento arena proporción 1:5 en juntas de 1 cm, con castillos ahogados en esquinas o @ 120 cm con varilla del no 3 y escalerilla @ 3 hiladas; plantilla de 5 cm de concreto f'c = 100 kg/cm2; meda caña a base de tubo de 6" de pvc sanitario sobre relleno de mortero cemento arena proporción 1:5; aplanado pulido interior con mortero cemento arena 1:5 con 1.5 cm de espesor, cerramiento de 15 x 20 cm con escalón de 5 x 5 para ahogar ángulo li de 2 x 3/16" sujeto a cerramiento con patas de gallo @ 30 cm, de concreto f'c = 200 kg/cm2, armado con 5 varillas del no. 3 y estribos del no 2 @ 15 cm y junta perimetral de sello de neopreno de 1 cm sobre el ángulo	M2	9,900	2,064,272
INSTALACION PLUVIAL	Suministro de tubería de pvc sanitario de 100 mm, para cementar con extremos lisos. Abrazadera de tubería de 100mm	M2	9,900	797,618

<p>INSTALACION ELECTRICA</p>	<p>Registro eléctrico de 90 x 90 x 90 cm a base de concreto <math>f_c = 200 \text{ kg/cm}^2</math>, con refuerzo de malla electrosoldada 6x6/6-6 de 5cm de espesor acabado pulido sin piso.                  Trinchera eléctrica de 50 x 60cm, para 1 tubo de 53mm de diámetro, 2 tubos de 25mm y 6 de 38mm, con relleno de concreto <math>f'c=150 \text{ kg/cm}^2</math> de 50 x 40cm para ahogar tuberías,                  Tubería conduit de pvc pesado de 25 mm (1") - nom 27 mm.                  Cable de cobre calibre 3/0 con forro thw-ls 75 °c, 600 v, marca condumex.                  Cable de cobre desnudo calibre no 3/0 awg, marca condumex                  Cable de cobre calibre 4, con forro thw-ls 75 °c, 600 v, marca condumex                  Contacto duplex marca levitón o similar en calidad y características técnicas, modelo gfnt1-w, 15a, 125v,                  Abrazadera tipo uña de 13 mm (1/2") galvanizada pg reforzada, marca anclo.                  Conector a compresión tipo h para contactos.</p>	<p>M2</p>	<p>9,900</p>	<p>7,472,897</p>
<p>EXTERIORES</p>	<p>Guarnición de 15 x 35cm de concreto <math>f'c=150\text{kg/cm}^2</math>, armada con 4 varillas del no. 3 y estribos del no. 2 @ 20 cm, acabado pulido y juntas con disco @ 2 m como mínimo                  Mezcla de suelo formulado como relleno mejorado para cepas de plantación de árboles y vegetación, de 60cm de profundidad promedio, con 40% de grava, 30% abono orgánico (composta) y 30% tierra negra.                  Árbol porte alto envasado y fumigado de 6 m de altura fresno.</p>	<p>M2</p>	<p>9,900</p>	<p>3,481,039</p>

**IMPORTE TOTAL SIN IVA \$60,938,396.39**

**IVA \$9,750,143.42**

**IMPORTE CON IVA \$70,688,539.81**

**Figura 8. VISTA PREVISTA DEL PROYECTO TERMINADO**

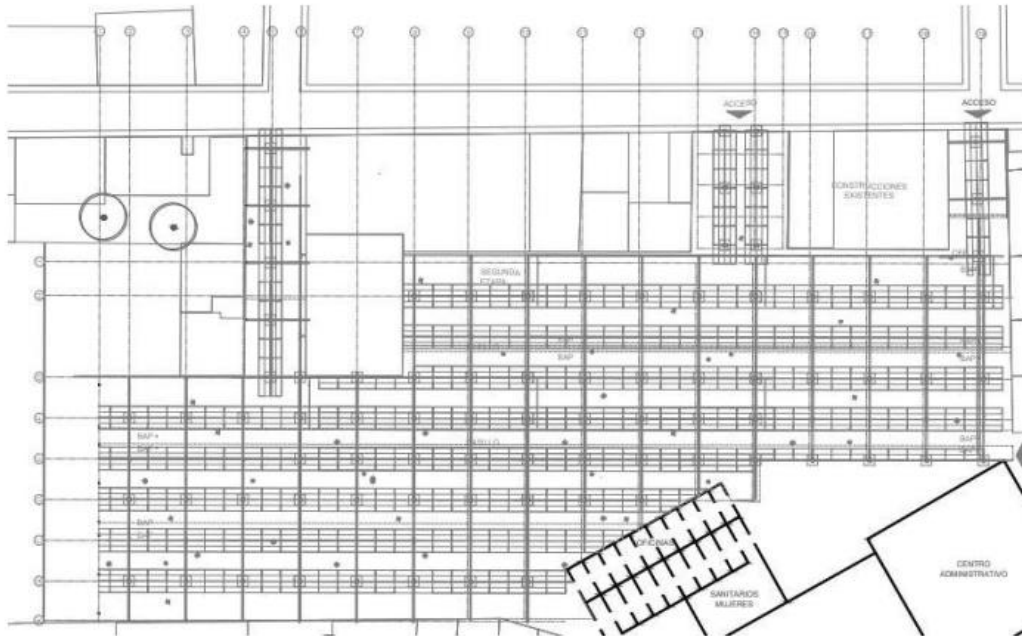


**Fuente: Proyecto Ejecutivo**

Los principales componentes del proyecto y sus características se muestran a continuación:

### ESTRUCTURA Y SISTEMA CONSTRUCTIVO:

**Figura 9. VISTA PREVISTA DE LA ESTRUCTURA Y PROCESO CONSTRUCTIVO**



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

La estructura existente será sustituida por una cubierta ligera, compuesta por una serie de tiros de arco techo de perfil ARCOCEM K-02, que correrán paralelos al eje longitudinal del predio actual del mercado. Este perfil de cubierta es alternado por una lámina de acrílico translúcida Acrylit G-10 T-18 en cada entre eje que permite la entrada de luz difusa en el interior del área cubierta. La nueva cubierta será sostenida por una trama de columnas metálicas, cuyas especificaciones se plasman en los planos estructurales. Las columnas serán barras que incidirán con un ángulo de 45° hacia la cimentación, distribuyendo los esfuerzos hacia las zapatas aisladas propuestas en el diseño estructural. La cimentación será con un sistema de zapatas aisladas, más un firme de compresión para uniformizar la superficie del mercado. La estructura será rigidizada por una serie de tensores que corren se cruzan entre los apoyos en un ángulo de 45°. Además de la cubierta, se contemplan dos módulos de sanitarios. Este módulo de sanitarios estará soportado por una losa de

cimentación rigidizada con contratrabes. Los muros serán de ladrillo hueco reforzado a cada tanto por elementos que lo rigidicen, como se plasma en los planos de estructura. La losa de azotea será una losa maciza de concreto armado de 15 centímetros de espesor. Esta losa estará volada 120 centímetros en todo el perímetro del módulo de sanitarios.

## **ACABADOS**

El proyecto contempla la siguiente lista de acabados para la cubierta y el módulo de servicios:

Estructura metálica con una capa de Primer Estructural Gris y acabado con pintura esmalte satinada.

Concreto pulido: Se propone su utilización tanto en superficies de uso intenso como locales y corredores del mercado, como en área exteriores.

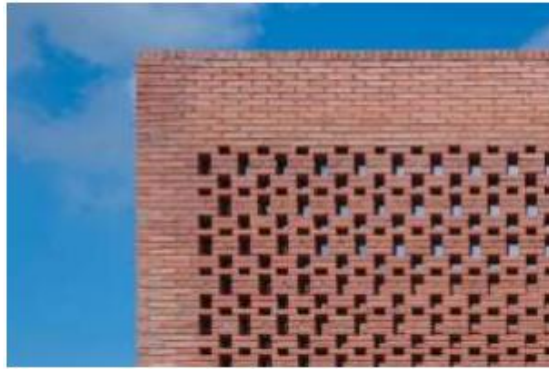
**Figura 10.** VISTA PREVISTA DE CONCRETO PULIDO



**Fuente:** Proyecto Ejecutivo

Muros de ladrillo Azteca COCE 7.50 x14 x 28 cm color mocha con castillos y dalas intermedias de concreto Lámina perfil ondular (sinusoidal) a partir de acero revestido color negro para fachada principal.

**Figura 11.** VISTA PREVISTA DE LADRILLO AZTECA



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

Lámina perfil ondular (sinusoidal) a partir de acero revestido color negro para fachada principal.

**Figura 12. VISTA PREVISTA DE LAMINA PERFIL ONDULAR**



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

Fachada de acceso de herrería a base de redondos de acero.

**Figura 13. VISTA PREVISTA DE FACHADA DE HERRERIA**



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

## VEGETACIÓN

Se plantea la introducción especies que son endémicas del sitio, o se adaptan de manera adecuada al mismo:

Fresno (*Fraxinus uhdei*) El fresno silvestre mexicano es una especie botánica de planta con flor de árboles en la familia de las oleáceas. Es un árbol de hasta 35 metros de altura, copa irregular, flores grandes de 13 a 20 centímetros de largo. Fructífera a fines de verano. Su principal uso medicinal es para bajar la fiebre y se utiliza el conocimiento de las hojas o corteza al que se le agrega jugo de limón tierno. Es útil como purgante, para las reumas, el dolor de oídos, la debilidad, y en guerrero es usado contra las mordeduras de serpientes en animales.

**Figura 14.** VISTA PREVISTA DEL FRESNO



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

Jacaranda (*Jacaranda Mimosifolia*) Árbol caducifolio de gran porte con frondosa copa que se cultiva ornamentalmente en plazas, parques y jardines. Las hojas tienen uso medicinal, como antiséptico y antibacteriano. Puede alcanzar de 2 a 30 metros de altura, de los cuales el fuste representa unos dos tercios. El tronco llega a los 70 centímetros de diámetro, de forma recta y estilizada. La copa es poco densa y se asemeja a un cono invertido.

**Figura 15.** VISTA PREVISTA DE JACARANDA



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

Trueno (*Ligustrum Lucidum*) Árbol perenne perteneciente a la familia Oleaceae. Es nativo de China, Corea y Japón, y es cultivado ampliamente en varias partes del mundo como árbol ornamental. El nombre común trueno hace alusión a las hojas relucientes de este árbol. Es una planta de crecimiento arbóreo de porte pequeño que mide entre 2 a 5 metros de altura. Presenta ramificación desde la base y una copa globosa. A su vez, la corteza del tronco es lisa con coloración que varía de castaño.

**Figura 16.** VISTA PREVISTA DE TRUENO



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

## **MOBILIARIO URBANO**

El mobiliario a utilizar en el mercado público de Tejupilco es principalmente de concreto como lo son las bancas y botes de basura. Esto con el fin de tener elementos de alta resistencia y poco mantenimiento.

*Figura 17. VISTA PREVISTA DE MOBILIARIO URBANO*



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

Es importante mencionar que con la realización del proyecto se pretende intervenir ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE LA REHABILITACIÓN DE MERCADO MUNICIPAL DE TEJUPILCO (SEGUNDA ETAPA), TEJUPILCO, MÉXICO con acciones que tienen el siguiente propósito:



- Mitigar los altos costos generalizados de viaje en los que incurrirá un porcentaje de los habitantes del municipio de Tejupilco, ya que al verse mermadas las instalaciones del Mercado Municipal, disminuirá la capacidad de aforo, y tendrán que optar por centros de distribución alternos a los del Mercado Municipal Miguel Hidalgo.
- Mitigar los riesgos que provoca para los usuarios las instalaciones actuales del mercado (techumbre con riesgos de colapso).
- Aumentar las condiciones de salubridad con las que se brinda el servicio de mercado público.

## b) Alineación estratégica

**TABLA 71.** ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO

Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
Plan Nacional de Desarrollo: 2019-2024	<p><b>Política Social</b></p> <p><b>Desarrollo Sostenible</b></p> <p>Impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar.</p> <p>Impulsar el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.</p> <p><b>Economía</b></p> <p>El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional.</p> <p><b>Estrategia</b></p> <p>Es una prioridad la activación física.</p> <p>Garantizar la cultura física y la práctica del deporte como</p>	<p>Se realizarán obras de rehabilitación y/o mejoramiento de espacios públicos</p> <p>Incentivar la aplicación de políticas transversales para la activación física de la población en escuelas, centros de trabajo y espacios públicos.</p> <p>Impulsar la construcción y rehabilitación de infraestructura adecuada para la práctica del deporte y la activación física con prioridad en las zonas de alta marginación y con altas tasas de violencia.</p> <p>Ofrecer programas deportivos y de activación física para toda la población, sin estereotipos y acordes a los distintos grupos de edad,</p>

Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
	<p>medios para el desarrollo integral de las personas y la integración de las comunidades.</p>	<p>como medio para el mejoramiento de la salud y de la calidad de vida. Promover las actividades físicas y la práctica del deporte como medios para el aprendizaje, la formación de valores y la reconstrucción del tejido social.</p>
<p>Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023</p>	<p><b>Pilar 3. Territorial</b> <b>Estado de México Ordenado, Sustentable y Resiliente</b> <b>Objetivo 3.5</b> <b>Fomentar la prosperidad de las Ciudades y su entorno a través del Desarrollo Urbano y Metropolitano Inclusivo, Competitivo y Sostenible.</b> <b>3.5.4. ESTRATEGIA: Mejorar la oferta de espacio público accesible y fortalecer la identidad de los barrios en las comunidades.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevar la cantidad, calidad y accesibilidad del espacio público, maximizando su uso.</li> <li>• Impulsar el espacio público como instrumento de cohesión social para mejorar las condiciones de seguridad en las comunidades.</li> </ul>
<p>Plan de Desarrollo Municipal Tejupilco 2019 - 2021</p>	<p><b>Pilar 2: económico:</b> <b>Tema: Municipio Competitivo, Productivo e Innovador</b> <b>Objetivo</b> <b>Aumentar el desarrollo económico del municipio de Tejupilco de acuerdo con su vocación productiva para combatir el rezago de la pobreza extrema.</b> <b>Estrategias.</b> <b>1.- Diseñar y promover políticas que generen</b></p>	<p>Líneas de acción</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestión de Proyectos productivos para la población Tejupilquense.</li> <li>2. Gestionar capacitaciones ante diferentes instancias para mejorar las capacidades productivas</li> <li>3. Realizar talleres para la realización de artesanías</li> </ol>

Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
	<p><b>inversiones productivas y empleo remunerados.</b></p> <p><b>2.- Fomentar activamente la cultura deportiva al interior del municipio.</b></p>	

**Fuentes:** Elaboración propia con base en información pública

### c) Localización geográfica

La Cabecera Municipal de Tejupilco se localiza al Sureste del Estado de México, en las coordenadas latitud 18.9075 y longitud -100.151, a 1, 327 metros sobre el nivel de mar, se encuentra ubicado en la región IV Tejupilco, colinda al norte con Oztoloapan, Zacazonapan, Temascaltepec, San Simón de Guerrero y Luvianos; al sur con Amatepec y Sultepec; al este con San Simón de Guerrero, Texcaltitlán y Sultepec; al oeste con Michoacán, Guerrero y Luvianos.

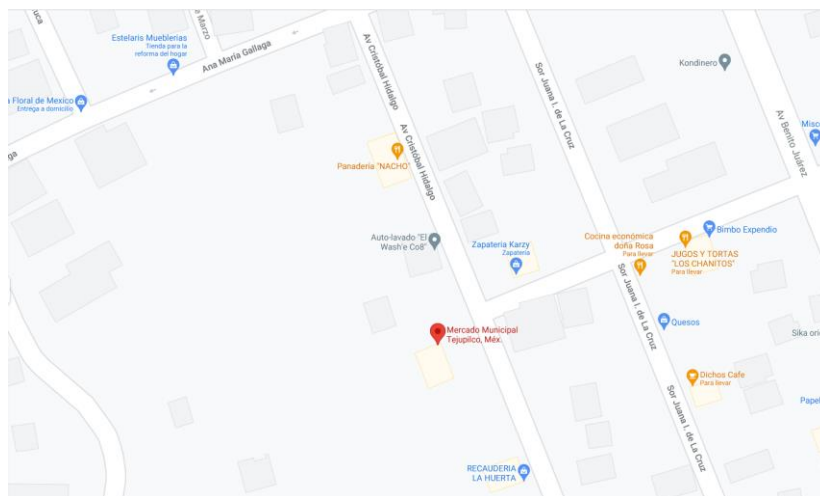
**Figura 18. MUNICIPIOS ALEDAÑOS AL PROYECTO**



**Fuente:** Elaboración propia con base en información de Internet

Actualmente el Mercado Municipal de Tejupilco, se llama “MIGUEL HIDALGO”, está ubicado se encuentra ubicado en Av. Cristóbal Hidalgo 37, Tejupilco, CP 51400, Tejupilco de Hidalgo, Estado de México.

**Figura 19. MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**



Fuente: Elaboración propia con base en información de Internet

### d) Calendario de actividades

Para le ejecución del proyecto se considera un total de 6 meses.

**TABLA 12.** CALENDARIO DEL PROYECTO (AVANCE FINANCIERO CON IVA INCLUIDO EN MDP)

Avance	1	2	3	4	5	6	TOTAL
Físico	10%	30%	20%	20%	10%	10%	100%
Financiero	10%	30%	20%	20%	10%	10%	100%
Monto (mdp)	\$ 6.09	\$ 18.28	\$ 12.19	\$ 12.19	\$ 6.09	\$ 6.09	\$ 60.94

Fuentes: Elaboración Propia con base en proyecto ejecutivo

### e) Monto total de inversión

**TABLA 13.** MONTO TOTAL DE INVERSIÓN, (CON IVA A PESOS 2021)

<b>MERCADO MUNICIPAL TEJUPILCO</b>	
<b>COMPONENTES</b>	<b>IMPORTE</b>
PRELIMINARES	\$437,407.27
CIMENTACIÓN	\$2,253,545.52
CISTERNA 300 M3	\$1,430,402.62
ESTRUCTURA	\$23,236,236.29
ALBAÑILERÍA	\$8,154,525.68
TECHUMBRE	\$9,873,973.01
MUEBLES Y ACCESORIOS	\$1,245,730.56
INSTALACIONES HIDRAULICAS	\$490,748.67
INSTALACION SANITARIA	\$2,064,272.12
INSTALACION PLUVIAL	\$797,618.34
INSTALACION ELECTRICA	\$7,472,896.89
EXTERIORES	\$3,481,039.42
<b>IMPORTE TOTAL SIN IVA</b>	<b>\$60,938,396.39</b>
<b>IVA</b>	<b>\$9,750,143.42</b>
<b>IMPORTE CON IVA</b>	<b>\$70,688,539.81</b>

**Fuentes:** Elaboración propia con base en datos del proyecto Ejecutivo (incluye 5% de gastos de supervisión)

## f) Fuentes de financiamiento

**TABLA 148.** DESGLOSE DE LA INVERSIÓN (PESOS 2021 CON IVA)

<b>Fuente de los recursos</b>	<b>MONTO TOTAL</b>	<b>%</b>
Federales	-	-
Estatales	\$70,688,539.81	100%
Municipales	-	-
Otros	-	-
<b>Total</b>	<b>\$70,688,539.81</b>	<b>100.00%</b>

**Fuentes:** Elaboración propia con base en datos del proyecto Ejecutivo

## g) Capacidad instalada

La capacidad instalada, se determinó en función del número de servicios mensuales que puede otorgar el nuevo emplazamiento en condiciones óptimas.

**TABLA 9.** CAPACIDAD INSTALADA

Capacidad Instalada Usuarios Mensuales	
OFERTA	
2022	25,000

**Fuente:** Estimación de capacidad según m2 de construcción y diversos servicios otorgados

## h) Metas anuales y totales de producción

Los principales componentes del proyecto son los que se muestran a continuación:

**TABLA 16.** METAS TOTALES DE PRODUCCIÓN

### MERCADO MUNICIPAL TEJUPILCO

COMPONENTES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
PRELIMINARES	M2	9,900
CIMENTACIÓN	M2	9,900
CISTERNA 300 M3	PZ	2
ESTRUCTURA	M2	9,900
ALBAÑILERÍA	M2	9,900
TECHUMBRE	M2	9,900
MUEBLES Y ACCESORIOS	PZ	100
INSTALACIONES HIDRAULICAS	M2	9,900
INSTALACION SANITARIA	M2	9,900
INSTALACION PLUVIAL	M2	9,900
INSTALACION ELECTRICA	M2	9,900
EXTERIORES	M2	9,900

**Fuentes:** Elaboración propia con base en Proyecto Ejecutivo

## i) Vida útil

**TABLA 10.** VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Vida útil del PPI	
Vida útil en años	30

Fuentes: Elaboración propia

## j) Descripción de los aspectos más relevantes

### *Estudios técnicos*

Se cuenta con la elaboración del Proyecto Ejecutivo correspondiente.

### *Estudios legales*

No existe ningún impedimento legal que restrinja la construcción y operación de este proyecto.

### *Estudios ambientales*

La zona está impactada, por lo que no será necesario el estudio de impacto ambiental

### *Estudios de mercado*

Se cuenta con estudios de demanda actual, según registros del organismo operador

### *Estudios Específicos*

No se cuenta con otro tipo de estudios.

## k) Análisis de la Oferta

La oferta se calculó contemplando las siguientes variables:

- M2 de construcción
- Horarios de atención
- Recorrido promedio por usuario
- Medidas de sana distancia

Tomando en cuenta los factores anteriores, se determinó una capacidad máxima mensual de 25,000 servicios.

**TABLA 11.** PROYECCIÓN DE DEMANDA MÁXIMA MENSUAL

Capacidad instalada del Mercado Municipal Tejupilco		
Mercado	Demanda Actual mensual (habitantes)	Oferta de Servicios Mensuales
Tejupilco	16,085	25,000

Fuente: Elaboración Propia

## I) Análisis de la Demanda

Dado que el proyecto considera un año de ejecución que se llevaría a cabo en el año 2021, las condiciones con y sin proyecto para ese año permanecerán constantes. Por lo tanto, interesa analizar el comportamiento de la demanda a partir del primer año de operación, el cual se espera para el 2022, y a partir de ahí se proyecta la demanda para todo el horizonte de evaluación con un crecimiento poblacional anual del 1.15%, como se puede apreciar a continuación.

**TABLA 1912.** PROYECCIÓN DEMANDA

Cuantificación de Demanda		
Año	Tejupilco	Amatepec Luvianos Tlatlaya
2021	9,651	6,434
2022	16,270	-
2023	16,457	-
2024	16,646	-
2025	16,838	-
2026	17,031	-
2027	17,227	-
2028	17,425	-
2029	17,626	-
2030	17,828	-
2031	18,033	-
2032	18,241	-
2033	18,451	-



2034	18,663	-
2035	18,877	-
2036	19,095	-
2037	19,314	-
2038	19,536	-
2039	19,761	-
2040	19,988	-
2041	20,218	-
2042	20,451	-
2043	20,686	-
2044	20,924	-
2045	21,164	-
2046	21,408	-
2047	21,654	-
2048	21,903	-
2049	22,155	-
2050	22,409	-
2051	22,667	-

**Fuente:** Elaboración propia con base en trabajo de campo

En la proyección de la demanda, se puede observar que la demanda inducida a otros centros de comercio se elimina, regresando a realizar las compras en el Mercado Municipal.

### **m) Interacción Oferta-Demanda**

En el caso de la infraestructura recreativa, el balance Oferta-Demanda es el que se aprecia a continuación:

**TABLA 2013.** INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA

Interacción Oferta y Demanda						
Se contempla la demanda inducida a otros centros de distribución						
Año	Tejupilco			Amatepec, Luvianos o Tlatlaya		
	OFERTA	DEMANDA	INTERACCIÓN	OFERTA EXCEDENTE	DEMANDA INDUCIDA	INTERACCIÓN
2021	16,085	6,434	9,651	-	-	-
2022	25,000	16,270	8,730	-	-	-
2023	25,000	16,457	8,543	-	-	-
2024	25,000	16,646	8,354	-	-	-
2025	25,000	16,838	8,162	-	-	-
2026	25,000	17,031	7,969	-	-	-
2027	25,000	17,227	7,773	-	-	-
2028	25,000	17,425	7,575	-	-	-
2029	25,000	17,626	7,374	-	-	-
2030	25,000	17,828	7,172	-	-	-
2031	25,000	18,033	6,967	-	-	-
2032	25,000	18,241	6,759	-	-	-
2033	25,000	18,451	6,549	-	-	-
2034	25,000	18,663	6,337	-	-	-
2035	25,000	18,877	6,123	-	-	-
2036	25,000	19,095	5,905	-	-	-
2037	25,000	19,314	5,686	-	-	-
2038	25,000	19,536	5,464	-	-	-
2039	25,000	19,761	5,239	-	-	-
2040	25,000	19,988	5,012	-	-	-
2041	25,000	20,218	4,782	-	-	-
2042	25,000	20,451	4,549	-	-	-
2043	25,000	20,686	4,314	-	-	-
2044	25,000	20,924	4,076	-	-	-
2045	25,000	21,164	3,836	-	-	-
2046	25,000	21,408	3,592	-	-	-
2047	25,000	21,654	3,346	-	-	-
2048	25,000	21,903	3,097	-	-	-
2049	25,000	22,155	2,845	-	-	-
2050	25,000	22,409	2,591	-	-	-
2051	25,000	22,667	2,333	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, pese a la entrada en operación del proyecto, la demanda queda cubierta a lo largo del horizonte de evaluación, y se tiene el supuesto de que los servicios se brindan con calidad y sin riesgos.

Con la finalidad de evaluar la rentabilidad del proyecto, se presentan los ahorros en CGV para los centros de distribución:

**TABLA 141.** CUANTIFICACIÓN DEL COSTO DE CGV DE USUARIOS DE MERCADOS PÚBLICOS

	SP	CP	Recorrido	Usuarios 2021	KM recorridos	CAMIÓN CGV	AUTO CGV
Tejupilco - Luvianos	47.6	25	25.00	6,434	321,700	26,545,736	6,180,684.36
				6,434	321,700	\$26,545,736	\$6,180,684
			Promedio de recorrido por persona		50.00		
						<b>TOTAL \$</b>	<b>32,726,420.78</b>

**Fuente:** Elaboración propia

La evaluación de los CGV se realizó tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- De acuerdo con el Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca<sup>2</sup>, el 76% utiliza autobús, el 17% auto y el 10% no se considera porque va caminando o en bicicleta. Derivado de lo anterior, se tomaron como criterios de evaluación un 80% de usuarios de camión y 20% en auto.
- Se valora con el costo de la hora por viaje de placer estimado 2020 en México es por \$42.04 por hora (Boletín Notas 182, Artículo 1, enero-febrero de 2020, emitido por el Instituto Mexicano del Transporte, IMT). Se estima un COV de \$8.22 pesos/veh pesos/km/veh para autos que circulan a 21 km/h en la zona (se considera terreno plano, más de un carril, automóvil de acuerdo a IMT. Costos de Operación Base de los Vehículos Representativos del Transporte 2019).

En la situación con proyecto el monto anual de traslado a centros de distribución es de \$32.7 mdp. Lo cual, representa un ahorro de \$29.5 mdp. Este monto incrementará año con año conforme al crecimiento poblacional de 1.15% de la región.

<sup>2</sup> <https://centromariomolina.org/wp-content/uploads/2015/01/Documento-de-difusi%C3%B3n-Movilidad-Sustentable-Toluca.pdf>, diciembre 2020

## IV. Evaluación del PPI

Los beneficios y costos considerados para cada uno de los tipos de proyectos enlistados, se presentan a continuación:

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

Los costos considerandos, tanto para la fase de ejecución como para el periodo de operación, se presentan a continuación:

**TABLA 152.- RESUMEN DE COSTOS DEL PROYECTO (PRECIOS SOCIALES)**

Identificación de Costos		
Descripción y Temporalidad	Valoración (SIN IVA)	Periodicidad
<b>TOTAL - REHABILITACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL DE TEJUPILCO (SEGUNDA ETAPA)</b>	<b>60,938,396.39</b>	<b>Única vez</b>
PRELIMINARES	437,407.27	Única vez
CIMENTACIÓN	2,253,545.52	Única vez
CISTERNA 300 M3	1,430,402.62	Única vez
ESTRUCTURA	22,876,236.29	Única vez
ALBAÑILERÍA	8,154,525.68	Única vez
TECHUMBRE	9,873,973.01	Única vez
MUEBLES Y ACCESORIOS	1,245,730.56	Única vez
INSTALACIONES HIDRÁULICAS	490,748.67	Única vez
INSTALACIÓN SANITARIA	2,064,272.12	Única vez
INSTALACIÓN PLUVIAL	797,618.34	Única vez
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	7,472,896.89	Única vez
EXTERIORES	3,841,039.42	Única vez
Impermeabilización, pintura, recubrimientos, mantenimiento de pavimentos y banquetas.	9,140,759.46	Anual
Mantenimiento mayor a la estructura y techumbre existente	18,281,518.92	cada 4 años

**Fuentes:** Elaboración propia con base en datos del proyecto Ejecutivo

Los costos atribuibles al proyecto y el cálculo de su equivalente en valor presente se muestran a continuación:

**TABLA 16.-** COSTOS DEL PROYECTO EN EL HORIZONTE DE EVALUACIÓN (PRECIOS SOCIALES)

Cuantificación de Costos (Sin Incluir IVA)					
Año	Inversión	Mantenimiento anual	Mantenimiento	Externalidades	Total
2021	\$ 60,938,369.39	\$ -	\$ -		\$60,938,369.39
2022		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2023		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2024		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2025		\$ 9,140,759.46	\$ 18,281,519		\$27,422,278.38
2026		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2027		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2028		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2029		\$ 9,140,759.46	\$ 18,281,519		\$27,422,278.38
2030		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2031		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2032		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2033		\$ 9,140,759.46	\$ 18,281,519		\$27,422,278.38
2034		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2035		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2036		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2037		\$ 9,140,759.46	\$ 18,281,519		\$27,422,278.38
2038		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2039		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2040		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2041		\$ 9,140,759.46	\$ 18,281,519		\$27,422,278.38
2042		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2043		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2044		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2045		\$ 9,140,759.46	\$ 18,281,519		\$27,422,278.38
2046		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2047		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2048		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2049		\$ 9,140,759.46	\$ 18,281,519		\$27,422,278.38
2050		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
2051		\$ 9,140,759.46	\$ -		\$9,140,759.46
VA	\$ 60,938,369.39	\$ 86,169,157.58	\$ 36,659,808.58	\$ -	\$183,767,335.55

Fuente: Elaboración propia

## b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI

Los principales beneficios del proyecto, así como la descripción del procedimiento utilizado para determinar su cuantificación y valoración se explican a continuación.

### **BENEFICIO 1. Ahorro de CGV por traslados a espacios de comercio alternos**

Para la identificación y cuantificación de los beneficios, se consideraron los siguientes criterios de evaluación:

**TABLA 174.** CUANTIFICACIÓN DEL AHORRO DE CGV DE USUARIOS DE ESPACIOS PÚBLICOS RECREATIVOS

Criterios de Evaluación	Descripción	Valoración
Distancia promedio estimada de las viviendas al Mercado Municipal de Tejupilco (ida y vuelta)	Se considera que, en la situación actual, la población incurre en recorridos de su vivienda al Mercado Municipal	25
Porcentaje de Costos de Operación y Mantenimiento (ANUAL)	Costos de estimado de operación y mantenimiento	15%
Porcentaje de Costos de Operación y Mantenimiento (4 AÑOS)	Costos de estimado de operación y mantenimiento	30%
Porcentaje de usuarios estimado, que realizan el recorrido a centros de abasto alternos	Del total de las viviendas, se considera un porcentaje que en la situación sin proyecto se tendría que trasladar a centros de abasto alternos e incurriría en altos costos de traslado.	40%
Tiempo de recorrido	Tiempo de recorrido, considerando para cada servicio un valor de ida y vuelta.	33
Oferta servicios mensuales (situación con proyecto)		25000

Fuente: Elaboración propia

### VALORACIÓN:

Para la valoración de los beneficios, se consideraron los siguientes criterios de evaluación:

- De acuerdo con el Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca<sup>3</sup>, el 76% utiliza autobús, el 17% auto y el 10% no se considera porque va caminando o en bicicleta. Derivado de lo anterior, se tomaron como criterios de evaluación un 80% de usuarios de camión y 20% en auto.

<sup>3</sup> <https://centromariomolina.org/wp-content/uploads/2015/01/Documento-de-difusi%C3%B3n-Movilidad-Sustentable-Toluca.pdf>, diciembre 2020

- Se valora con el costo de la hora por viaje de placer estimado 2020 en México es por \$42.04 por hora (Boletín Notas 182, Artículo 1, Enero-febrero de 2020, emitido por el Instituto Mexicano del Transporte, IMT). Se estima un COV de \$8.22 pesos/km/veh para autos que circulan a 21 km/h en la zona (se considera terreno plano, más de un carril, automóvil de acuerdo a IMT. Costos de Operación Base de los Vehículos Representativos del Transporte 2019).
- De esta manera se calcula el CGV para la situación sin proyecto y con proyecto, siguiendo los siguientes pasos:
  - SSP.- Determinar el número de usuarios desviados a centros de distribución alternos, para lo cual se consideró un 40% del total actual.
  - De los tres centros de distribución alternos, se consideró la menos distancia del mercado actual a los centros de población alterna.
  - Se consideró la localidad de Luvianos, ya que era la que tenía una distancia menor.
  - Los beneficios crecen a razón del 1.15%, que es la tasa de crecimiento del área de estudio.
  - En resumen, se estiman 6,434 usuarios con un recorrido en sumatoria total de los usuarios de 612.517 km al año, de los cuales 80% utiliza camión y el 20% utiliza auto.
- La misma valoración se consideró para la situación con proyecto, y la diferencia entre situación con proyecto menos situación sin proyecto, da como resultado los beneficios por CGV.

**TABLA 185.** VALORACIÓN DEL AHORRO DE CGV DE USUARIOS DE ESPACIOS PÚBLICOS RECREATIVOS

								40%		
								%	80%	20%
								vel	19	21
								tiempo	33	33
								ocupación		3
								COV		8.22
<b>SIN PROYECTO</b>										
	SP	CP	Recorrido	Usuarios 2021	KM recorridos	CAMIÓN CGV	AUTO CGV			
Tejupilco - Luvianos	47.6		47.60	6,434	612,517	50,543,082	11,768,023			
				6,434	612,517	\$50,543,082	\$11,768,023			
			Promedio de recorrido por persona		95.20					
						TOTAL \$	62,311,105.16			
<b>CON PROYECTO</b>										
	SP	CP	Recorrido	Usuarios 2021	KM recorridos	CAMIÓN CGV	AUTO CGV			
Tejupilco - Luvianos	47.6	25	25.00	6,434	321,700	26,545,736	6,180,684.36			
				6,434	321,700	\$26,545,736	\$6,180,684			
			Promedio de recorrido por persona		50.00					
						TOTAL \$	32,726,420.78			
						AHORRO \$	29,584,684.38			

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran los beneficios atribuibles al proyecto, así como el flujo neto de efectivo durante el horizonte de evaluación.

**TABLA 19.- COSTOS DEL PROYECTO EN EL HORIZONTE DE EVALUACIÓN (PRECIOS SOCIALES)**

Cuantificación de Beneficios (Sin Incluir IVA)					
Año	Beneficio 1	Beneficio 2	Beneficio 3	Externalidades	Total
2021	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
2022	\$29,584,684.38				\$29,584,684.38
2023	\$30,028,454.65	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$30,028,454.65
2024	\$30,478,881.47	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$30,478,881.47
2025	\$30,936,064.69	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$30,936,064.69
2026	\$31,400,105.66	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$31,400,105.66
2027	\$31,871,107.25	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$31,871,107.25
2028	\$32,349,173.85	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$32,349,173.85
2029	\$32,834,411.46	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$32,834,411.46
2030	\$33,326,927.63	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$33,326,927.63
2031	\$33,826,831.55	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$33,826,831.55
2032	\$34,334,234.02	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$34,334,234.02
2033	\$34,849,247.53	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$34,849,247.53
2034	\$35,371,986.24	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$35,371,986.24
2035	\$35,902,566.04	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$35,902,566.04
2036	\$36,441,104.53	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$36,441,104.53
2037	\$36,987,721.10	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$36,987,721.10
2038	\$37,542,536.91	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$37,542,536.91
2039	\$38,105,674.97	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$38,105,674.97
2040	\$38,677,260.09	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$38,677,260.09
2041	\$39,257,418.99	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$39,257,418.99
2042	\$39,846,280.28	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$39,846,280.28
2043	\$40,443,974.48	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$40,443,974.48
2044	\$41,050,634.10	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$41,050,634.10
2045	\$41,666,393.61	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$41,666,393.61
2046	\$42,291,389.51	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$42,291,389.51
2047	\$42,925,760.36	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$42,925,760.36
2048	\$43,569,646.76	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$43,569,646.76
2049	\$44,223,191.46	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$44,223,191.46
2050	\$44,886,539.34	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$44,886,539.34
2051	\$45,559,837.43	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$45,559,837.43
<b>VA</b>	<b>\$316,877,076.30</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$316,877,076.30</b>

Fuente: Elaboración propia

### c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

Considerando un período de análisis de 31 años, y un costo de oportunidad de los recursos del 10%, se calcularon los indicadores de rentabilidad se muestran en la tabla siguiente.



**Tabla 20.-** INDICADORES DE RENTABILIDAD

INDICADOR	TOTAL
Valor Actual de los Costos	\$183,767,335.55
Valor Actual de los Beneficio	\$316,877,076.30
Valor Presente Neto (VPN) en pesos	\$133,109,740.75
Tasa interna de retorno (TIR)	31.22%
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)* (año 2022)	33.55%

Fuente: Elaboración Propia

Con base en estos indicadores, se observa que el proyecto es rentable desde el punto de vista socioeconómico, pues genera la rentabilidad necesaria durante 30 años de operación, en comparación con el monto de la inversión y los costos, con una tasa de descuento del 10%.

### d) Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una herramienta que permite identificar las variables que inciden en el cálculo de los indicadores de rentabilidad, y cuya variación puede poner en riesgo la rentabilidad del proyecto. Al análisis se realiza modificando los valores de cada variable a la vez, en lo que los economistas llaman análisis *ceteris paribus*, el cual consiste en suponer que, mientras se analiza una variable, todas las demás permanecen constantes. En este caso se eligieron las siguientes variables cuyo comportamiento se analiza a continuación:

**Tabla 28.-** ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Análisis de Sensibilidad				
Factor de sensibilidad	Porcentaje de Variación	VPN	TIR	TRI
Inversión	220%	-\$954,671.91	10%	10%
Operación y Mantenimiento	109%	-\$159,687.53	10%	17%
Beneficios	-42%	\$21,368.71	10%	13%

**Fuente:** Elaboración Propia

El procedimiento consiste en modificar los valores de la variable elegida, por ejemplo, el monto de inversión, que es de hecho la primera variable analizada. La experiencia dicta que difícilmente los presupuestos se cumplen al 100%, y que casi siempre hay factores que presionan los precios al alza. Entonces se trata de identificar cómo es que varían los indicadores de rentabilidad ante diferentes aumentos al presupuesto de inversión.

Ahora bien, cuando el VANS es igual a cero, no significa que el proyecto no sea rentable, sino que el proyecto paga exactamente el costo de oportunidad de los recursos invertidos, y que para el caso de México es del 10%, valor que se utiliza como tasa de descuento. Por lo tanto, y dado a que en el máximo incremento que se ha decidido analizar en el caso del monto de inversión el VANS sigue siendo positivo, se procede al cálculo del valor con el que el VANS será exactamente igual a cero, no porque a ese valor el proyecto no sea rentable, sino porque el dato sirve como referencia al representar el monto de inversión que, de ser marginalmente mayor, haría que el VANS fuera menor que cero y, por lo tanto, no rentable.

Derivado del análisis, podemos determinar que el proyecto tiene poca sensibilidad al monto de inversión y a la operación y mantenimiento; sin embargo, una disminución mayor al 42% en los beneficios nos arrojaría un VPN negativo.

## e) Análisis de riesgos

**TABLA 29.** ANÁLISIS DE RIESGOS

Descripción	Impacto	Mitigación	Probabilidad de Ocurrencia
Alertas de salud pública que obliguen a paros de la actividades	Incremento en costos debido a alertas sanitarias	Estrategia de trabajo en sana distancias para no interrumpir obras.	75%
Problemas de operación, por una mala	Incremento en costos de	Crear un fondo de mantenimiento.	30%

Descripción	Impacto	Mitigación	Probabilidad de Ocurrencia
planeación de los costos de operación y/o mantenimiento	conservación y mantenimiento	Adquirir seguros para eventualidades climáticas.	
Retraso en la ejecución debido a fenómenos meteorológicos extraordinarios	Incremento en costos de inversión por incremento en el tiempo de ejecución	Programación de obras contemplando periodos de baja probabilidad de afectaciones meteorológicas	15%
Fenómenos inflacionarios o macroeconómicos	Incremento en costos (construcción o de operación)	Adquirir seguros, instrumentos de cobertura de riesgos financieros, principalmente.	10%

**Fuentes:** Elaboración propia

## V. Conclusiones y Recomendaciones

Derivado del análisis realizado se llega a la conclusión de que la “ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE LA REHABILITACIÓN DE MERCADO MUNICIPAL DE TEJUPILCO (SEGUNDA ETAPA), TEJUPILCO, MÉXICO”, es técnica, legal, ambiental y económicamente una opción adecuada para aprovechar la oportunidad de realizar una intervención integral.

Los beneficios cuantificables reportados por el proyecto son:

- i. Liberación de recursos por ahorros en tiempos de traslado.

El análisis anterior, es sustentado en los siguientes indicadores de rentabilidad:

TSD	0.10
VANS	\$133,109,740.75
TIRS	31.22%
TRI	33.55%

La Tasa de Rendimiento Inmediato (TRI) del proyecto es de 33.55%, lo que lleva a concluir que el año 2022 representa el momento óptimo para el inicio de operaciones.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad, el proyecto se hace socioeconómicamente inviable de realizar, bajo los siguientes escenarios:

- Una disminución en los beneficios mayor al 42%.
- Para que el proyecto no fuera rentable, las variaciones en inversión y costos de operación y mantenimiento tendrían que ser mayores a 100%; por lo cual, se considera que tienen una sensibilidad muy baja a estos dos factores.

### 6.2 RECOMENDACIONES

- i. Efectuar el proyecto de forma inmediata apegándose a la calendarización propuesta. El riesgo de no hacerlo en tiempos marcados es la pérdida económica social para el país.

## VI. Anexos

Número del Anexo	Concepto del Anexo	Descripción
Anexo A	Análisis de la Oferta y la Demanda	
Anexo B	Estudios Técnicos	Proyecto Ejecutivo
Anexo C	Estudios Legales	
Anexo D	Estudios Ambientales	
Anexo E	Estudios de Mercado	
Anexo F	Estudios Específicos	
Anexo G	Memoria de cálculo con los costos, beneficios e indicadores de rentabilidad del PPI	Memoria de cálculo con los costos, beneficios e indicadores de rentabilidad del PPI
Anexo H	Análisis de Sensibilidad	Análisis de Sensibilidad (mismo archivo de Excel que anexo G)

## VII. Bibliografía

- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
- Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-20123
- Programa Nacional Hídrico 2019-2024
- Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2019-2024
- Programa Nacional de Infraestructura 2019-2024
- Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2019-2024
- LINEAMIENTOS para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. DOF 30/diciembre/2013
- INEGI. Mapa digital de México.
- INEGI. Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC). Recuperado de [https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.aspx?nc=ca55\\_2018](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.aspx?nc=ca55_2018)
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

**Responsables de la Información**

**Ramo: 20 Desarrollo Social.**

**Entidad: Estado de México.**

**Área Responsable: Director General de Proyectos, Concursos y Contratos**

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

<b>Nombre</b>	<b>Cargo*</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
Lic. Javier Izquierdo Lara	Director General de Proyectos, Concursos y Contratos		31/08/2021

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>
Segunda	31/08/2021

\*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.