

Proyecto

**REHABILITACIÓN CON CONCRETO HIDRÁULICO DE LA AV. J.B. LOBOS DE  
LA CARRETERA FEDERAL A LA CALLE LAGUNA DE PINALAPA, VERACRUZ,  
VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE.**

Análisis de costo beneficio simplificado

**OPERADO  
2019**



**FONMETRO  
SENTENCIA**

JUNIO DE 2020

CONTENIDO

GENERALIDADES

PROBLEMÁTICA ACTUAL

Contextualización regional

DIAGNOSTICO ACTUAL DE LA AVENIDA J.B. LOBOS

Caracterización socioeconómica y demográfica

Caracterización medioambiental

LA AVENIDA J.B. LOBOS SIN INTERVENCIÓN INTEGRAL

LA AVENIDA J.B. LOBOS MODERNIZADA

Descripción del proyecto

ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO

3

3

4

5

6

8

15

17

17

22

**OPERADO  
2019**

**FONMETRO  
SENTENCIA**

## GENERALIDADES

El presente documento tiene la finalidad de plantear y analizar los escenarios a presentarse al realizar o no realizar la rehabilitación integral de la avenida J.B. Lobos del municipio de Veracruz. También se mostrará y analizará el costo-beneficio a nivel local, municipal y regional, de manera que quede expuesta con claridad la importancia en la realización de este proyecto y las consecuencias que acarrea el mantener la avenida en un estado de deterioro avanzado.

La avenida J.B. Lobos es una de las principales vías de comunicación vehicular de la Zona Metropolitana Veracruz-Boca del Río y, además de comunicar un número importante de colonias y fraccionamientos con el centro de la ciudad y la Carretera Federal Veracruz-Xalapa también conecta el Aeropuerto Internacional Heriberto Jara Corona con el centro de la ciudad y la Terminal 1 del Puerto de Veracruz. Debido a esto también es un importante corredor comercial, al encontrarse supermercados, empresas medianas y pequeñas, centros operativos de los 3 órdenes de gobierno, hospitales, escuelas, entre otros establecimientos.

Esta avenida fue construida a finales de la década de los ochenta del siglo XX. Esto fue necesario en gran medida debido a los proyectos de urbanización que se tenían contemplados para principios de la década de los noventa, que requerían de una vialidad principal para distribuir el flujo vehicular hacia el centro y otras zonas de la ciudad, así como también conectar de manera más directa el aeropuerto con la zona portuaria marítima y el centro de la ciudad.

Su construcción a grandes rasgos consta de una carpeta asfáltica de 8 cm con banquetas, guarniciones y un camellón central construidas sobre un terraplén constituido de arenas de banco y compactado para recibir la carpeta asfáltica y complementos. Con el transcurso del tiempo se le fueron agregando instalaciones de iluminación pública, agua potable, drenaje sanitario; nunca contó con un sistema de drenaje pluvial, el agua solo escurría hacia zonas más bajas provocando en ocasiones inundaciones severas a colonias aledañas.

## PROBLEMÁTICA ACTUAL

Desde el momento de su construcción hasta el año 2019 nunca se llevó a cabo algún trabajo de mantenimiento o rehabilitación integral, únicamente se fueron solucionando momentáneamente los daños que se generaban, como baches, luminarias fundidas, fallas en infraestructura y equipamiento, entre otros. La vida útil de una carpeta asfáltica es de máximo 15 años si se le da un constante mantenimiento, sin embargo en este caso no se realizó de esta forma, por lo que además de haber rebasado por más de 15 años su periodo máximo estimado de vida, no se le dio un mantenimiento adecuado, por lo que la carpeta asfáltica, así como el equipamiento e infraestructura de la avenida se encontraban en muy malas condiciones, presentando baches y socavones, considerables fugas de agua potable y residuales y fallas en la iluminación pública. Esto generaba costos por trabajos de bacheo y reparación de infraestructura, los cuales ya no eran redituables para el municipio, puesto que el problema era solucionado temporalmente y no se le daba una solución permanente.

Aunado a esto la ciudadanía que transita por esa vía diariamente se veía afectada ya que se presentaban constantes interrupciones parciales o totales del flujo vehicular. Asimismo, por la falta de iluminación se generaban espacios inseguros que propiciaban delincuencia y otras actividades ilícitas que ponían en riesgo a los transeúntes y habitantes de la zona.

**OPERADO  
2019**

**CONMETRO  
SENTENCIA**

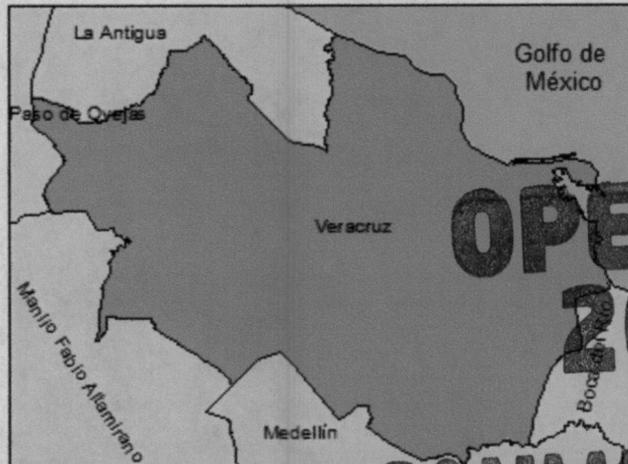
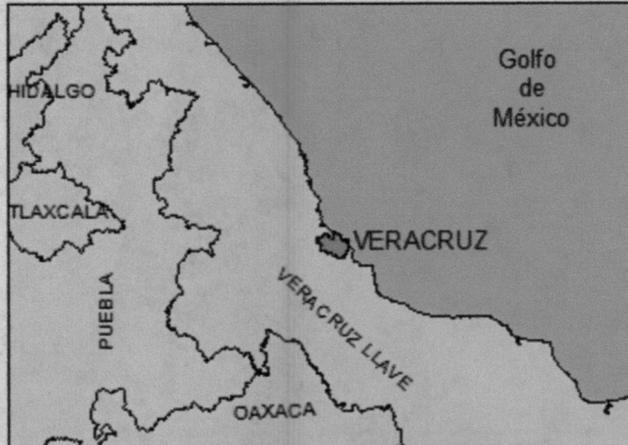
### Contextualización regional

El proyecto se localiza en el estado de Veracruz, que se encuentra en la parte central de la vertiente del golfo de México, limitado con 7 estados mexicanos. Al norte colinda con Tamaulipas, al oeste con San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla, al sur con Oaxaca y al sureste con Chiapas y Tabasco. Asimismo, el proyecto se ubica en la localidad de Veracruz, que pertenece al Municipio del mismo nombre, el cual limita al norte con el municipio de la Antigua, al sur con el municipio de Boca del río y Medellín, al este con el golfo de México y al oeste con los municipios de Paso de Ovejas y Manlio Fabio Altamirano.

La ciudad de Veracruz se encuentra enclavada en la costa central del Golfo de México, en la región de llanuras de Sotavento del Estado de Veracruz que forma parte de la región fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo, por lo cual el terreno donde se erige es relativamente plano, encontrando algunos lomeríos conformados por dunas costeras y otros depósitos eólicos.

El municipio de Veracruz es el más significativo en materia industrial, comercial y de servicios a nivel estado y uno de los principales a nivel nacional, ya que alberga el Puerto Marítimo más importante de México, la principal zona industrial y aeropuerto del estado que también es uno de los más importantes del sureste mexicano. También alberga una significativa base aeronaval y complejo militar tanto de la SEMAR y de la SEDENA, lo cual lo convierte en un punto estratégico trascendental. También es un lugar con vocación turística por tradición y es uno de los principales captadores de turismo a nivel nacional. También es el municipio con mayor población del estado contando con alrededor de 560,000 habitantes según el censo del INEGI realizado en el 2010; considerando la zona metropolitana la población asciende a 800,000 habitantes.

La concentración de población en la conurbación Veracruz-Boca del Río, que en realidad incluye también a los municipios de Medellín de Bravo y Alvarado constituye el área metropolitana de mayor población en el Estado. Su dinámica es muy activa ya que atrae a pobladores del resto del estado e incluso de otros estados y del extranjero. Esto ha generado problemas de diversos tipos, entre los que la falta de vivienda es uno de los más preocupantes.



Veracruz en un contexto regional y local

**OPERADO  
2019  
CONMETRO  
SENTENCIA**

### DIAGNOSTICO ACTUAL DE LA AVENIDA J.B. LOBOS

La avenida J.B lobos es de vital importancia para el transporte particular y público, ya que a través de dicha vialidad pasan un número importante de rutas del transporte público que comunican a gran parte de las colonias de Veracruz. Debido a esto el cuerpo de la avenida ha mostrado grandes deterioros y socavaciones en diversas zonas de la carpeta asfáltica, agravado esto por el deterioro y colapso de las redes de alcantarillado existentes debido a la antigüedad de este y a la fatiga provocada por el constante flujo vehicular.

Diariamente, la avenida tiene un aforo promedio de 5300 vehículos que van desde automóviles compactos hasta camiones de carga pesada.

FECHA:	TRAMO	TPDA EN AV. J B LOBOS VERACRUZ, VER						DÍA	
SEPTIEMBRE	AFORADO:	TPDA DE VEHICULOS SEGUN CLASIFICACIÓN AASHTO						1	
2019		A2	A'2	B2	B3	C2	T3-S2		T3-S3
HORARIO								TOTAL/HORA	
DIARIO		3000	500	1200	300	50	150	100	
<b>TOTALES:</b>		<b>3000</b>	<b>500</b>	<b>1200</b>	<b>300</b>	<b>50</b>	<b>150</b>	<b>100</b>	
								5300	

Imagen 2 Trafico Promedio Diario de la vialidad

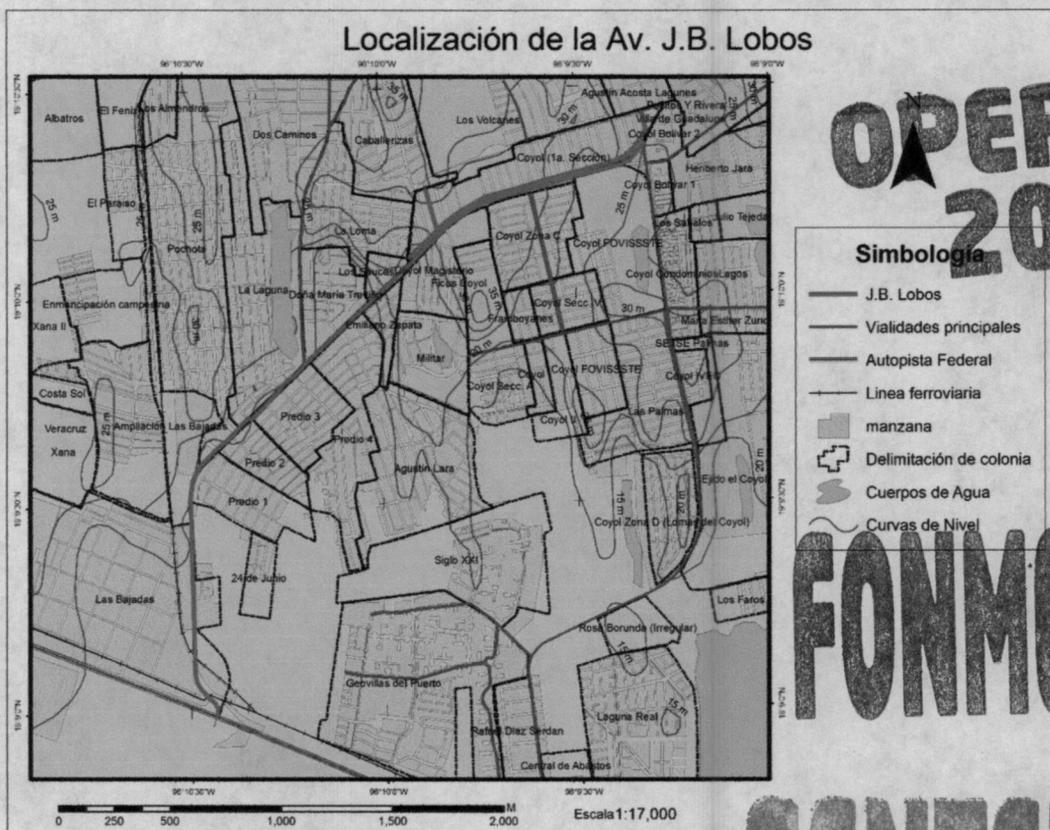
En cuanto al tema de organización territorial, la avenida J. B. Lobos comunica directamente 32 colonias, aunque su área de influencia alcanza otras más. A continuación se enlistan y se muestra la distribución espacial de las colonias referidas.

Colonias beneficiadas directamente	
1	Villa de Guadalupe
2	Coyol Bolívar 2
3	Coyol Bolívar 1
4	Coyol FOVISSTE
5	Coyol Zona C
6	Ficus Coyol
7	Coyol Magisterio
8	Militar
9	Coyol 1ra Sección
10	Los Volcanes
11	Caballerizas
12	Los Sauces
13	La Loma
14	Doña María Treviño
15	Emiliano zapata
16	La Laguna
17	Predio 4
18	Predio 3
19	Predio 2
20	Predio 1
21	Agustín Lara
22	24 de Junio
23	La Pochota
24	Ampliación las Bajadas

# OPERADO 2019

# FONMETRO SENTENCIA

25	Las Bajas
26	Xana
27	Xana II
28	Costa Sol
Colonias beneficiadas indirectamente	
29	Emancipación Campesina
30	Puente Roto
31	Hacienda Sotavento
32	Crystal Lagoons
33	Mata de Pita
34	Hacienda Paraíso
35	Bonaterra
36	Pueblo Nuevo



**Caracterización socioeconómica y demográfica**

En el contexto socioeconómico, encontramos que la zona de influencia de la Av. J.B. Lobos abarca un total de 1135 manzanas urbanas en las cuales existen los siguientes indicadores:

En materia de población:

- 26,487 viviendas
- 57,344 habitantes. Esto representa un 10% de la población total del municipio

La distribución de la población se compone de la siguiente manera:

Grupo poblacional	total
población de 0 a 14 años	13,539
población de 15 a 29 años	14,184
población de 30 a 59 años	22,135
población de 60 y más años	3,049
población con discapacidad	1,253

Un indicador que es importante considerar es el de densidad de población, el cual se calcula de la siguiente manera:

$$D = \frac{N^{\circ} \text{ de Individuos}}{\text{Superficie}}$$

Como comparativo se presenta la densidad de población a escala local, municipal y regional

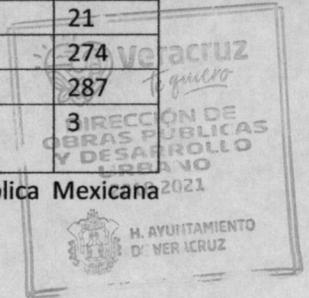
	población	superficie km2	densidad de población
Área estudiada	57,344	12.5	4587 hab/km2
Municipio de Veracruz	560,000	241	2323 hab/km2
ZM Veracruz	810,000	1,641	494 hab/km2

Como se puede observar, el área estudiada tiene una densidad de población muy alta. Esto conlleva a la existencia de fuertes aglomeraciones de personas y de vehículos, especialmente en las llamadas "horas pico", así como también a una alta demanda de servicios como electricidad, agua potable y drenaje sanitario y pluvial.

En materia económica podemos encontrar que en el área de influencia estudiada existen un total de 1482 establecimientos registrados, los cuales se componen de la siguiente manera:

Tipo	Total
Minería	1
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	1
Construcción	5
Industrias Manufactureras	94
Comercio al por mayor	35
Comercio al por menor	569
Transportes, correos y almacenamiento	12
Servicios financieros y de seguros	33
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	17
Servicios profesionales, científicos y técnicos	13
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	18
Servicios educativos	50
Servicios de salud y de asistencia social	49
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	21
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	274
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	287
Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	3

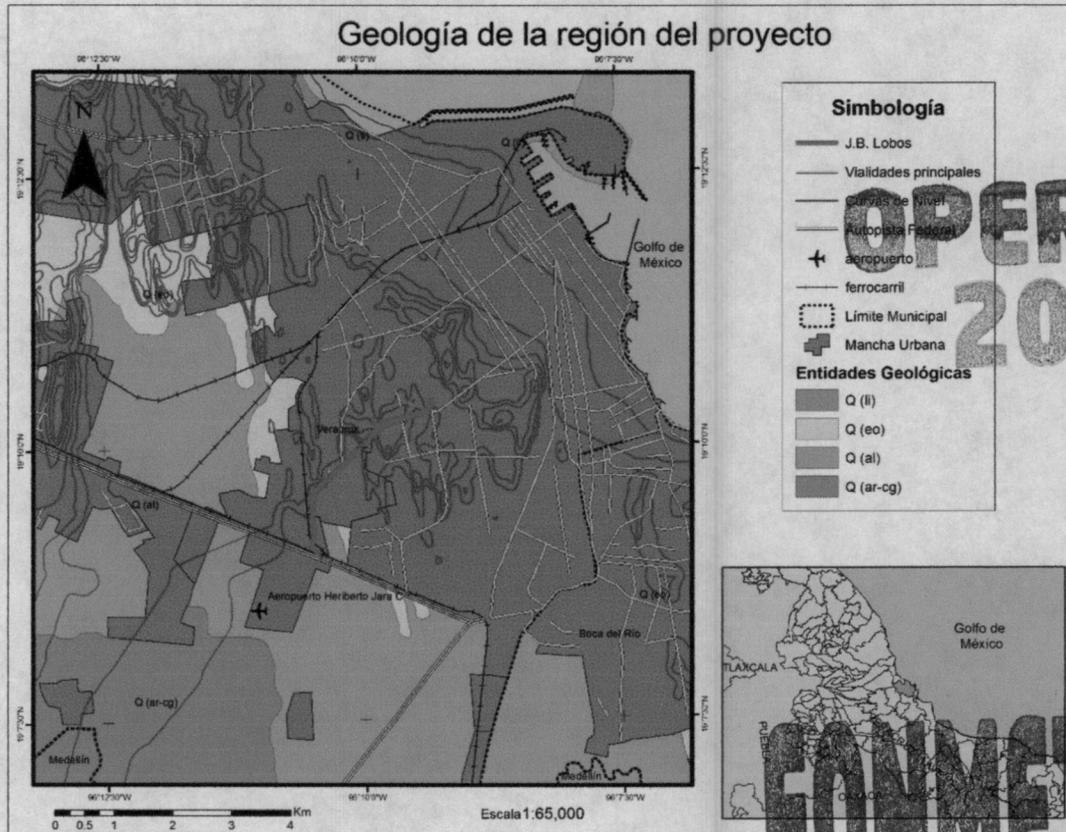
El salario vigente en el área es de \$88.36 / día, el unificado para la República Mexicana resultando un ingreso anual (per cápita) de \$32,251.40 por trabajador.



## Caracterización medioambiental

### Geología

La geología del espacio que ocupa el proyecto se compone principalmente de rocas sedimentarias y volcanosedimentarias del cuaternario, erosionadas por procesos eólicos y por depósitos aluviales. En general este sustrato geológico tiene poca capacidad de carga, por lo que los procesos constructivos deben considerar una buena compactación del suelo y sistemas constructivos que contemplen una cimentación más profunda complementado con un buen estudio de mecánica de suelos para ver cómo estos podrían comportarse en diferentes escenarios.



### Edafología

La ciudad de Veracruz está construida sobre una vasta extensión de suelos arenosos de grano grueso denominados regosoles calcáricos, que son suelos minerales débilmente desarrollados en materiales no consolidados; no son muy someros ni muy ricos en gravas. Asimismo, la zona del proyecto se encuentra enclavada en una zona urbana, por lo que los suelos se encuentran cubiertos por la mancha urbana o bien, su composición original ha sido modificada.

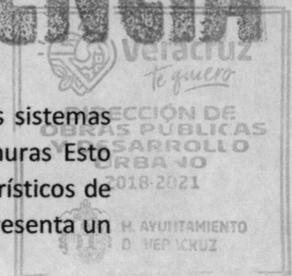
### Fisiografía

El sistema de toposformas muestra que la región se encuentra en el límite de dos sistemas diferentes que llevan por denominación llanura aluvial costera y lomerío con llanuras. Esto reafirma lo que se mencionaba con anterioridad, ya que estos sistemas son característicos de zonas costeras y representan un relieve relativamente plano, por lo que este no representa un problema para la ejecución de trabajos que se proyectan en este espacio.

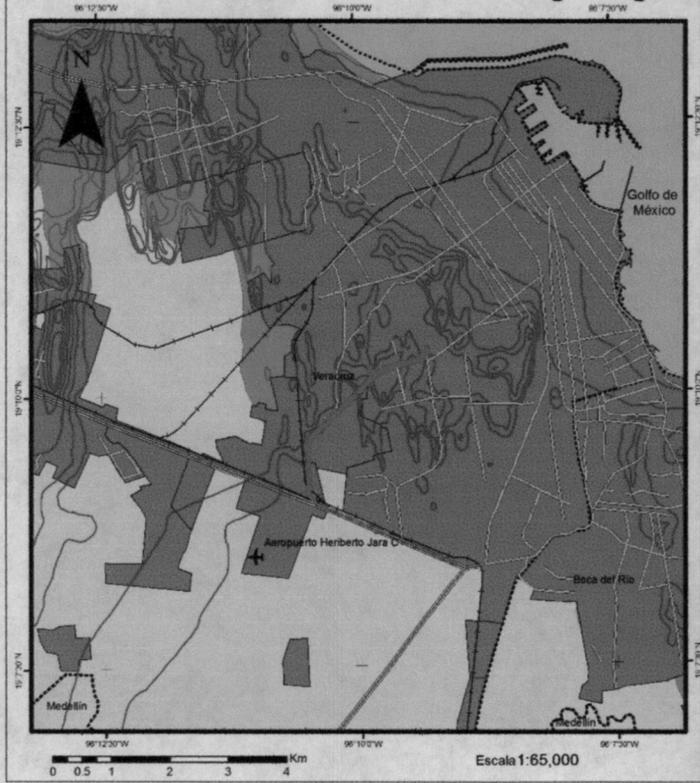
OPERADO  
2019

FONOMETRO

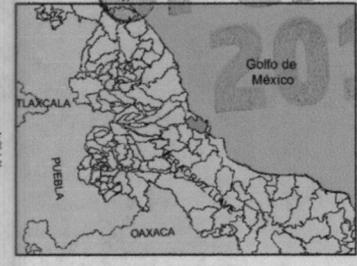
SENTENCIA



### Edafología regional



- Simbología**
- J.B. Lobos
  - Vialidades principales
  - Curvas de Nivel
  - Autopista Federal
  - ✈ aeropuerto
  - ferrocarril
  - ⬜ Limite Municipal
  - ⊕ Mancha Urbana
- Tipología de Suelos**
- REGOSOL CALCARICO
  - VERTISOL PELICO



SUBDIRECCION DE  
OPERA PUBLICAS

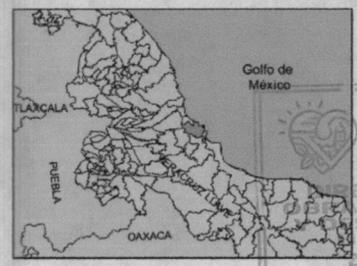
VERACRUZ  
2018-2021

OPERADO  
2019

### Fisiografía regional



- Simbología**
- J.B. Lobos
  - Vialidades principales
  - Curvas de Nivel
  - Autopista Federal
  - ✈ aeropuerto
  - ferrocarril
  - ⬜ Limite Municipal
  - ⊕ Mancha Urbana
- Sistema de Topoformas**
- LOMERIO CON LLANURAS
  - LLANURA ALUVIAL COSTERA



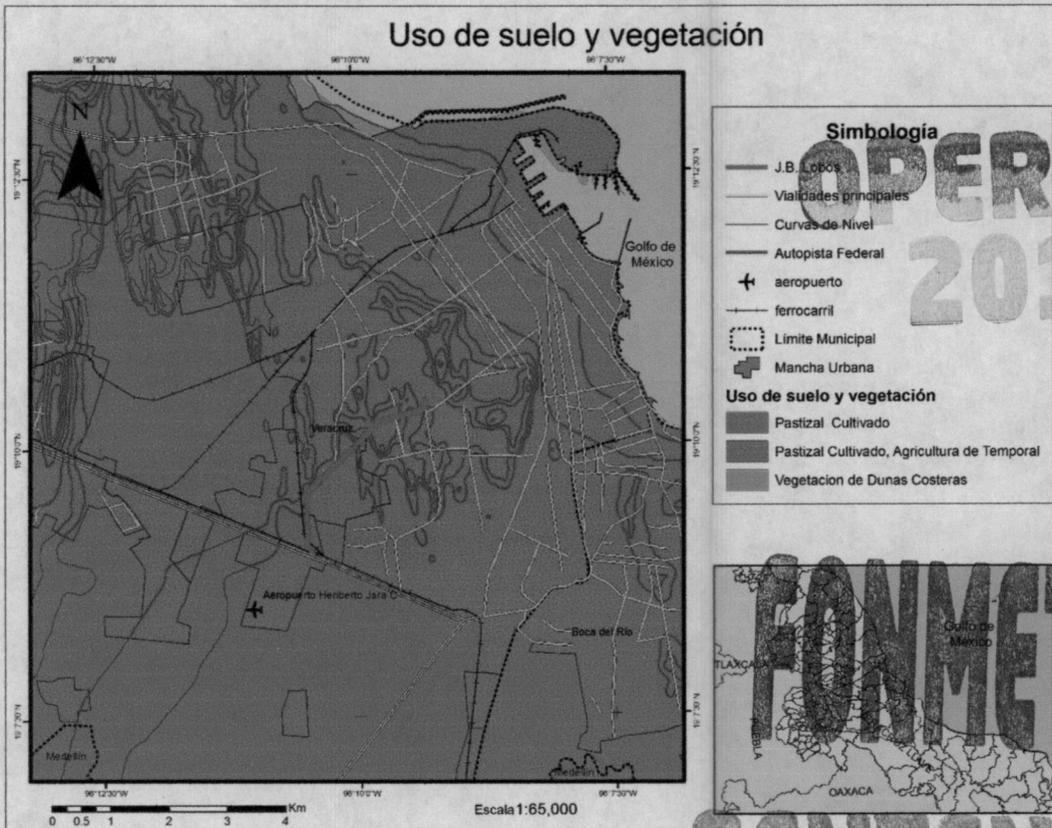
Veracruz  
Te quiero

SECCION DE  
OPERA PUBLICAS  
DESARROLLO  
URBANO  
2018-2021

H. AYUNTAMIENTO  
DE VERACRUZ

Uso de suelo y vegetación

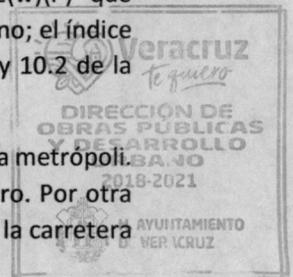
Como ya se ha mencionado antes, la zona del proyecto se encuentra enclavada en una zona urbana, por lo que la vegetación del lugar y sus alrededores ha sido modificada en su totalidad con fines de expansión urbana o para el cultivo de diversos productos. Se pueden observar algunos ejemplos de vegetación nativa que han sido conservadas en las banquetas de las calles o al interior de algunos predios para proveer sombra, sin embargo la mayor parte de la vegetación existente es inducida y el ecosistema ya ha sido modificado en su totalidad. El uso de suelo urbano de la avenida J. B. Lobos se encuentra categorizado como vialidad primaria y equipamiento urbano y este a su vez se encuentra rodeado por un uso de suelo habitacional con algunos elementos de uso de suelo comercial.



Climatología

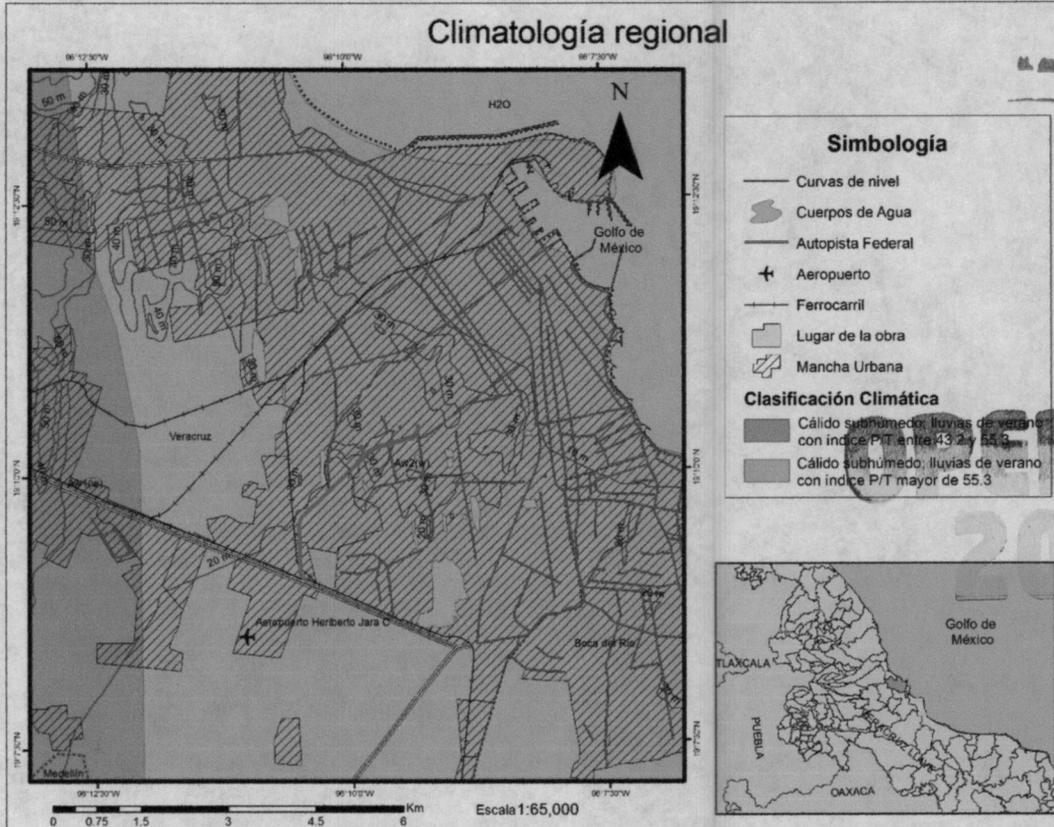
En el estado de Veracruz, la variedad de climas es muy amplia, considerando que se encuentra localizado en la franja intertropical. De acuerdo a la clasificación de climas de Köppen, modificado por Enriqueta García, el clima de la zona de Veracruz es Aw<sup>2</sup>(w)(i') que corresponden al clima más húmedo de los cálidos subhúmedos, con lluvias en verano; el índice de humedad (P/T) es mayor a 55.3. El porcentaje de lluvia invernal varía entre 5 y 10.2 de la anual. También se tiene la presencia de canícula.

La ciudad de Veracruz presenta problemas de inundaciones en algunos sectores de la metrópoli. Esto se debe a que hay poca diferencia entre el nivel del mar y el territorio costero. Por otra parte las cotas más altas de la zona conurbada se encuentran hacia el poniente por la carretera



que va de Santa Fe a Paso del Toro. Debido a las lluvias, el agua pluvial drena sobre el material arenoso y en las partes bajas da lugar a zonas inundables y también a lagunas interdunarias.

SUBDIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS



GRADO  
2019

Existe una cantidad importante lagunas interdunarias sobre la autopista que va a Cardel y en la mancha urbana de la Ciudad de Veracruz como las denominadas la Laguna Lagartos, Laguna las Conchas, entre otras.

Sin embargo, las inundaciones se presentan principalmente al sur y poniente de la ciudad de Veracruz y en la zona urbana de Boca del Río.

La ubicación geográfica del Estado de Veracruz en la parte central del Golfo de México, es causa determinante para que año con año y dentro del periodo de Mayo a Octubre, la entidad se ve afectada por los fenómenos meteorológicos denominados Huracanes y tormentas tropicales. Los Huracanes son centros de baja presión donde la velocidad del viento cerca del foco es mayor o igual a 199 km/hr, manifestándose un diámetro aproximado de 500 km. El viento circula en sentido contrario a las manecillas del reloj y se forma y desarrolla en mares de aguas cálidas y templadas de 20 °C promedio y en aires húmedos tropicales.

Como es bien conocido, el puerto de Veracruz es una zona en donde se presentan frecuentemente este tipo de fenómenos meteorológicos. La altura de la ola significativa en agua profundas para la zona del puerto de Veracruz es de 11.75 m con un periodo de 13.68 seg., para el caso de un huracán estándar en movimiento.

El estado de Veracruz ha recibido el impacto de aproximadamente 45 huracanes, de los cuales la mayoría han impactado en Tuxpan, en segundo término se encuentra Panuco y el tercer lugar

FONOMETRO  
SENTENCIA

Veracruz  
te quiero  
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS  
Y DESARROLLO URBANO  
2018-2021  
M. AYUNTAMIENTO DE VERACRUZ

lo tiene el puerto de Veracruz con 8 huracanes. Con menor riesgo se encuentran Coatzacoalcos, Nautla, Tecolutla, Antón Lizardo, Alvarado y los Tuxtlas.

La temperatura media anual del Municipio de Veracruz es de 25.4 °C con una máxima de 28.2 °C y una mínima de 21.5 °C. La temperatura máxima extrema anual es de 39.5 °C y la mínima extrema anual DE 8.7 °C. La oscilación de temperaturas entre el mes más cálido y el mes más frío varía entre los 5° y 7 °C, por lo que el clima del municipio de Veracruz, se considera extremo.

#### Vientos Dominantes

Intemperismos severos: De la segunda quincena de septiembre a la primera quincena de mayo se presenta la ocurrencia de vientos del norte, conocida como temporada de nortes. Estos son ocasionados por frentes de aire frío procedentes del Ártico, que llegan a la costa del con velocidades promedio de 7 m/seg. El número promedio mensual de nortes con rachas mayores de 12.1 m/seg. de septiembre a mayo es de 7. Estos vientos producen el levantamiento de las arenas de las dunas costeras, generando movimiento de sedimentos a lo largo de la línea costera. En ocasiones los vientos producen daños mayores en construcciones como postes, letreros, techos de lámina. Asimismo pueden llegar a generar daños a la agricultura, principalmente a los cultivos frutícolas, desprendiendo la flor de los árboles, que evita la formación del fruto.

#### Hidrología

El proyecto se ubica en la región Hidrológica del Papaloapan; en la Subcuenca Hidrológica del río Jamapa (RH28).

Veracruz posee una gran riqueza hidrológica. El 35% de las aguas superficiales mexicanas atraviesan el territorio veracruzano. Cuenta con más de 40 ríos integrados en 10 cuencas hidrológicas, entre las que destacan las de los ríos Pánuco, Tuxpan, Cazonas, Nautla, Jamapa, Papaloapan y Coatzacoalcos.

La hidrología subterránea es muy importante ya que el manto freático es muy rico en agua potable apta para consumo humano, además de que se encuentra a muy poca profundidad, por lo que hay que evitar reducir zonas de infiltración de agua hacia el manto freático.

#### Calidad Atmosférica

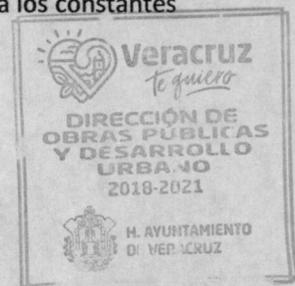
Actualmente el Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire de Veracruz se conforma por dos estaciones automáticas que iniciaron su operación en febrero de 2013 en las ciudades de Xalapa y Minatitlán y están en proceso de instalación las estaciones de Poza Rica e Ixtaczoquitlán (SEDEMA, 2016). En el municipio de Veracruz, gracias a su ubicación costera y a los constantes flujos de vientos del norte, la calidad del aire es buena.

#### *Aspectos Bióticos*

#### Flora

OPERADO  
2019

FONMETRO  
SENTENCIA



Su vegetación es de tipo selva baja caducifolia, constituida por árboles que pierden sus hojas durante la época invernal y se encuentran arboles como el liquidámbar y el ocote.

SUBDIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

Nombre Científico	Nombre Común
Rhizophora mangle	Mangle Rojo
Avicennia germinans	Mangle negro
Laguncularia racemosa	Mangle blanco
Nolina parviflora	Palma
Yuca periculosa	Yuca
Opuntia tormentosa	Nopal
Agave obscura	Magüey
Stipa sp	Zacatón
Croton dioicus	Zacate
Mimosa biuncifera	Dormilona

MUNICIPIO DE VERACRUZ 2018-2021

Existe en el municipio una gran variedad de animales silvestres, entre los que se encuentran principalmente la garza, gaviota, conejo, ardilla y tuza entre otros, además de una gran variedad de insectos.

OPERADO 2019

Fauna

El predio está rodeado por viviendas con vegetación de áreas verdes, son las partes donde los animales pueden anidar o tener madrigueras.

Los reptiles reportados para la zona son de tamaño menor, como las lagartijas costeras, rayadas y común (Cnemidophorus guttatus, Mabuya brachypoda y Sceloporus variabilis, respectivamente). Destacan las palomas (Columba flavirostris), la perdiz común o pepenchita (Leptotila verreaux), el pijul (Crotophaga sulcirostris), la lechuza (Tyto alba), el gorrión doméstico (Passer domesticus) y el picho (Dives dives). Ninguna de las anteriores se considera especie amenazada o en peligro de extinción según la Norma Oficial Mexicana NOM-SEMARNAT-054-2001. Finalmente, debido a las características del predio, los mamíferos que se reportan por los pobladores de la zona son de tipo roedor de madriguera, destacando la tuza (Orthogeomys hispidus), ratón casero (Mus musculus) y la rata gris (Rattus norvegicus). La influencia urbana ha aportado especies domésticas callejeras, como el perro (Canis familiaris) y el gato (Felis catus).

CONMETRO

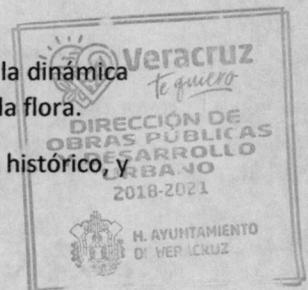
Se menciona la existencia de ardillas (Sciurus aureogaster) en las zonas arboladas cercanas al predio. Varias especies de murciélagos no identificados. Ninguna especie mencionada se encuentra en peligro de extinción.

SENTENCIA

Ecosistema y paisaje

El predio se encuentra en una zona de lomerío con llanuras. La obra no modificara la dinámica natural de algún cuerpo de agua, no se introducirán nuevas especies a la fauna ni a la flora.

En la zona no hay ningún atractivo turístico, ninguna zona arqueológica o de interés histórico, no se modificará la armonía visual con la creación de un paisaje.



Impactos ambientales identificados y medidas de mitigación a implementar. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

MUNICIPIO DE VERACRUZ  
2018-2021

*Indicadores de impacto.*

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio» (Ramos, 1987).

En este caso, los indicadores de impacto se seleccionaron en función de cada uno de los componentes fundamentales que integran el medio ambiente, tanto en el sitio del proyecto.

Los indicadores de impacto ambiental son la base para la valoración del impacto ambiental general del presente proyecto tanto cualitativamente como cuantitativamente.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de los indicadores de impacto, los cuales están ordenados por 1 Sistema y 3 subsistemas, los cuales se dividen en varios factores ambientales y sus correspondientes indicadores de impacto.



Correlación entre los diferentes elementos del sistema ambiental.

OPERADO  
OPERADO  
2019  
CONMETRO  
SENTENCIA

## LA AVENIDA J.B. LOBOS SIN INTERVENCIÓN INTEGRAL

La avenida J.B. Lobos entre la carretera federal y la calle Laguna de Pinalapa, en el municipio de Veracruz, Veracruz de Ignacio de la Llave es una de las zonas más deterioradas dentro del municipio por la falta de mantenimiento. Es una vialidad que permite llegar a diferentes lugares de gran importancia en la ciudad, tales como el aeropuerto de la ciudad, planteles educativos, comercios, oficinas de empresas paraestatales y centros comerciales, los cuales activan de forma importante la economía de la ciudad. Esta arteria tan importante se encuentra entre dos

de las principales avenidas del municipio que son la carretera federal Veracruz - Xalapa en su parte suroeste y la avenida eje 1 al noreste, ambas vialidades de gran



importancia para el municipio de Veracruz.

Como ya se había comentado anteriormente, la infraestructura y equipamiento de la avenida ya ha rebasado por mucho su periodo máximo de vida estimado, por lo que de manera general se encuentra fuertemente deteriorada. Esto provoca otras problemáticas como interrupción total o parcial de tráfico para reparaciones, demoras en el traslado de personas y productos, interrupciones en los servicios básicos como electricidad, drenaje y agua potable, inundaciones, accidentes de tránsito por el mal estado o la falta de la señalética urbana y semáforos, daños y desgaste en los elementos de los vehículos que circulan por dicha avenida debido al mal estado de la carpeta asfáltica, inundaciones, delincuencia por la falta de iluminación entre otros problemas.

Estos problemas se han venido solucionando de manera temporal e ineficaz y ha dejado de ser redituable para el municipio, ya que el dinero que se invierte no se recupera de ninguna forma, por lo que estos se convierten en simples son recursos económicos mal



OPERADO

2019

CONMETRO

EFICIENCIA

empleados. El gasto que se genera anualmente asciende a 25,560,689.66. Este monto se desglosa de la siguiente manera:

DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

M. AYUNTAMIENTO DE VERACRUZ  
2018-2021

gasto municipal anual	
concepto	monto anual (2019)
Bacheo	4,777,144.84
Hundimientos	2,874,487.08
electricidad (iluminación)	17,066,320.20
Equipamiento	842,737.54
Limpieza	234,061.22
total	25,794,750.88



OPERADO

FONMETRO

SENTENCIA



Veracruz Te quiero  
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y DESARROLLO URBANO  
2018-2021  
M. AYUNTAMIENTO VERACRUZ

**LA AVENIDA J.B. LOBOS MODERNIZADA**

**Descripción del proyecto**

Este proyecto comprende la pavimentación con concreto hidráulico de la calle J. B. Lobos entre la carretera federal y la calle Laguna de Pilapa, en la ciudad de Veracruz, Ver., con una longitud total de 2111.57 m y un ancho de arroyo vehicular de 22.90 m de manera uniforme en dos cuerpos de 3 carriles. Actualmente las calles se encuentran en asfalto, el cual ya sobrepasó su vida útil para la cual fue diseñado por lo que el proyecto contempla la pavimentación con concreto hidráulico, la elaboración de guarniciones y banquetas en dicha zona.

SUBDIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

AYUNTAMIENTO DE VERACRUZ  
2018-2021

El proyecto se compone de la siguiente manera:

Partida	Monto
Preliminares	3,384,712.11
Drenaje sanitario	13,867,863.56
Agua potable	5,715,551.48
Drenaje pluvial	14,573,318.52
Luminarias	1,401,313.38
Banquetas y guarniciones	10,073,574.33
Pavimento de concreto hidráulico	65,009,829.51
Pintura a nivel de piso	1,275,277.74
Jardinería	807,645.88
Semaforización, señalización y pasos peatonales	751,900.92
Limpieza final	1,107,338.05
Total	117,968,325.50
IVA	18,874,932.08
Total + IVA	136,843,257.60

El proceso constructivo de la obra se describe de la siguiente manera:

La obra da inicio con los trabajos preliminares considerando lo siguiente: fresado y remoción de la carpeta existente construida con anterioridad, de 10 cm de espesor, incluye: equipo mano de obra y materiales necesarios para su correcta ejecución; acarreo en camión 1er. kilómetro, de material mixto en camino plano pavimentado, incluye carga con máquina; acarreo en camión kilómetro subsecuente, de material mixto en camino plano pavimentado; trazo y nivelación de terreno plano por medios manuales para desplante de estructuras estableciendo ejes auxiliares y referencias.

Una vez establecidos los ejes de referencia se continua con la red de drenaje sanitario considerando los trabajos siguientes: excavación a máquina en material tipo ij de 0.00 a 3.00 m de profundidad, incluye: mano de obra, herramienta y equipo necesario; acarreo en camión 1er. kilómetro de material mixto en camino plano pavimentado, incluye carga con máquina; acarreo en camión kilómetro subsecuente de material mixto en camino plano pavimentado; tendido de cama de arena para tuberías, incluye: apisonado y acostillado, material, mano de obra, herramienta y equipo necesario; pozo de visita de muro de tabique de 0.25 m a tizón, aplanado pulido e impermeabilizante integral ambas caras de 2 cm de espesor, desplante sobre mampostería, escalones de varilla corrugada del no. 8 (1"), diámetro de 0.60 a 0.90 m sobre tubo de 0.30 a 0.45 m, profundidad rasante hidr. 2.50 m, incluye: excavación, relleno, acarros,

**OPEDADO**  
**KILOMETRO**  
**SENTENCIA**

Veracruz Te quiero  
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y DESARROLLO URBANO  
2018-2021  
H. AYUNTAMIENTO DE VERACRUZ

fletes y todo lo necesario para su correcta instalación, no incluye brocal ni tapa; suministro e instalación de tubería de alcantarillado sanitario de 200 mm (8")  $\phi$ , mediante tubería de pvc sistema anger, para alcantarillado serie 20 métrica de la marca durman, o de similares o superiores características técnicas y que cumpla con la nom-001-conagua-2011, nmx-e-215/1-vigente, incluye: tubería de pvc serie 20, materiales misceláneos para instalación, mano de obra para corte, habilitado e instalación de tubería, herramienta menor, acarreo a primera estación 20 m, fletes y maniobras, desperdicios, mermas y demás cargos correspondientes por unidad de obra terminada; conexión a pozo de visita para tubería de 20 a 45 cm de diámetro. Incluye: manga de empotramiento para tubería, ruptura, encofrado, bloqueo de aportaciones, bombeo, emboquillado con mortero 1:3 y sellado con impermeabilizante; registro de 0.40 x 0.60 x 1.00 m medidas interiores, de tabique rojo recocido en 14 cm de espesor juntado con mortero cemento-arena 1:4, acabado pulido y plantilla de concreto  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>. Incluye: tapa de concreto  $f'c=200$ kg/cm<sup>2</sup> de 5 cm de espesor armada con varilla de 3/8" a cada 15 cm en ambos sentidos, es decir, tres varillas verticales (lado largo) y dos varillas horizontales (lado corto), contramarco soldado de ángulo galvanizado de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/4" y marco y tapa soldado de ángulo galvanizado de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/4", asa de acero redondo de 5/8" y todo lo necesario para su correcta ejecución; instalación de descarga sanitaria de 150 mm (6")  $\phi$ , mediante tubería de pvc sistema anger, para alcantarillado serie 20 métrica de la marca durman, o de similares o superiores características técnicas y que cumpla con la nom-001-conagua-2011, nmx-e-215/1-vigente, incluye: tubería de pvc serie 20 de hasta 6.00 m de longitud, silleta o yee de pvc de 150 x 200 mm (6" x 8") $\phi$ , codo de 45° x 150 mm (45° x 6")  $\phi$ , materiales misceláneos para instalación, mano de obra para corte, habilitado e instalación de tubería y piezas, herramienta menor, acarreo a primera estación 20 m, fletes y maniobras, desperdicios, mermas y demás cargos correspondientes por unidad de obra terminada; acostillado manual con pisón de mano compactado al 90 % proctor en capas de 15 cm de espesor con material de banco incluye: incorporación de agua y abundamiento; relleno en cepas con material de banco, compactado al 90% proctor, con compactador manual (bailarina), incluye: volteo con pala; suministro y colocación de brocal y tapa de polietileno (media densidad), híbrido con alma de hierro fundido y resistencia al tráfico pesado (22 toneladas) empotrada en cadena de concreto armado de sección 0.20 x 0.30 m, armada con 3vs#3 y estribos con vs#2@0.20 m, concreto  $f'c=200$ kg/cm<sup>2</sup>, incluye: fletes, maniobras de carga y descarga, almacenamiento de materiales y todo lo necesario para su correcta instalación.

Posteriormente se continua con la red de agua potable considerando los trabajos siguientes: excavación a máquina en material tipo ii de 0.00 a 3.00 m de profundidad, incluye: mano de obra, herramienta y equipo necesario.; acarreo en camión 1er. kilómetro, de material mixto en camino plano pavimentado, incluye carga con máquina; acarreo en camión kilómetro subsecuente, de material mixto en camino plano pavimentado; tendido de cama de arena para tuberías, incluye: apisonado y acostillado, material, mano de obra, herramienta y equipo necesario; suministro y colocación de tubo hidráulico biaxial de 3" de diámetro. Incluye: material, mano de obra, herramienta y equipo necesario; atraque de 30.0 x 30.0 x 30.0 cm de concreto  $f'c = 150$  kg/cm<sup>2</sup>, resistencia normal, con tamaño máximo de agregado 38 mm hecho en obra. En cruceros de agua potable incluye: materiales, mano de obra, cimbra y acarreo, registro de banquetta prefabricado en policoncreto trafico ligero o similar, para medidor de agua, con medidas exteriores de 57x30.6x30 cm incluye: instalación, nivelaciones, excavación, cama de grava de 3/4" de 5 cm de espesor compactada con pisón, materiales, mano de obra, equipo y herramienta; toma domiciliaria de 13 mm (1/2")  $\phi$ , incluye: instalación de abrazadera de acero inoxidable de toma 3"  $\phi$  con salida de 13 mm (1/2")  $\phi$ , tramo de tubería de 13 mm

(1/2")  $\varnothing$  pead resina pe4710 rd-9 de hasta 7.00 m de longitud, accesorios de conexión (adapt. macho ips de polipropileno, adapt. hembra ips de polipropileno, cople universal de transición de poliprop. sistema compresión sin inserto para conex. de 6 tipos de material), válvula de esfera horizontal con conexión a rosca macho y salida con tuerca móvil (entrada: 1/2" npt- salida: 3/4"-14 nps) mca: alfa, mod: xsb-80-13, caja registro termoplástica mca. alfa mod: e-50, mano de obra, herramienta y equipo menor, equipo de protección personal, materiales misceláneos para instalación y demás cargos correspondientes por unidad de obra. Pruebas en la infraestructura y materiales deben cumplir con la norma nom-001-conagua-2011; relleno en cepas con material de banco, compactado al 90% proctor, con compactador manual (bailarina), incluye: volteo con pala.

SUBDIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

EL GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ  
2018-2021

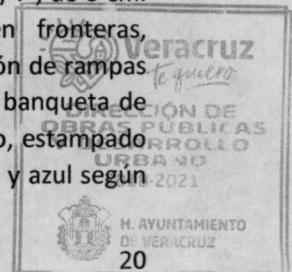
Se continua con la red de drenaje pluvial considerando los trabajos siguientes: excavación a máquina en material tipo ii de 0.00 a 3.00 m de profundidad, incluye: mano de obra, herramienta y equipo necesario; acarreo en camión 1er. kilómetro, de material mixto en camino plano pavimentado, incluye carga con máquina; acarreo en camión kilómetro subsecuente, de material mixto en camino plano pavimentado; construcción de traga tormentas con medidas interiores de 1 m de largo promedio, 0.60 m de ancho y 0.58 m de profundidad, losa de fondo de 15 cm y muros de 20 cm de espesor. Todo será a base de concreto premezclado  $f'c= 250$  kg/cm<sup>2</sup>, reforzado con varillas de 1/2 @ 20 cm ambos sentidos, preparación para alojar tubería de ads de 12" con una pendiente de 2.00% que desembocará en el pozo de visita ubicado aguas abajo y dicha unión se reforzara mediante un encofrado de concreto con medidas de 0.53mts x 0.78m y 15 cm de espesor y 0.40 m de largo armado con vs 1/2 @ 20 cm en ambos sentidos, incluye: afine de fondo, habilitado y colocación de acero, suministro y colocación de cimbra, suministro y vaciado de concreto premezclado, acabado escobillado, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución, no incluye tubería de 12"; suministro y colocación de tubo para alcantarillado de pvc s-20 sanitario de 12" de diametro, pendiente de 2.00% que desembocará en el pozo de visita ubicado aguas a bajo y dicha union se reforzara mediante un encofrado de concreto con medidas de 0.53mx0.53m y 0.20m de espesor y 0.40m de largo armado con vs 1/2 @ 20cm en ambos sentidos., incluye: afine de fondo, habilitado y colocación de acero, suministro y colocación de cimbra, suministro y vaciado de concreto premezclado, acabado escobillado, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución; relleno en cepas con material de banco, compactado al 90% proctor, con compactador manual (bailarina), incluye: volteo con pala; suministro y colocación de rejilla pluvial a base de ángulo estructural alas iguales 2 1/2"x2 1/2"x1/4" y solera de cara plana estructural 2"x1/4", incluye: fijación, anclaje, material, mano de obra herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Se continua con la instalación de alumbrado público considerando los trabajos siguientes: excavación a máquina en material tipo ii de 0.00 a 3.00 m de profundidad, incluye: mano de obra, herramienta y equipo necesario; acarreo en camión 1er. kilómetro, de material mixto en camino plano pavimentado, incluye carga con máquina; acarreo en camión kilómetro subsecuente, de material mixto en camino plano pavimentado; suministro e instalación de registro para alumbrado 30 x 40 cm modelo r10-1 marca prefamex, incluye: materiales, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución; suministro y colocación de tubería tipo poliducto 25 mm de diámetro, incluye: materiales, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución; suministro y colocación de cable de aluminio vulcanel xlp-drs. calibre 2 x 6 marca condumex, incluye: materiales, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución; suministro y colocación de cable uso rudo 2 x 12

Veracruz Te quiero  
SUBDIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS  
ARROLLO URBANO  
18-2021  
H. AYUNTAMIENTO DE VERACRUZ

marca condulac, incluye: materiales, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución; suministro y colocación de conectores ypc2a8u, incluye: materiales, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución; fabricación, transporte y colocación de poste metálico para alumbrado, conforme a diseño: a) poste formado por dos perfiles tubulares de ptr 4"x4" cal. 2mm, longitud de 10.50 m en total (1.50 m enterrados y 9.00 m en exterior), b) una sección de ptr 4"x4" cal 2mm de 20 cm soldada en el extremo superior, con una perforación frontal de 3/4" y una lateral de 4"x3", c) unión de los perfiles tubulares ptr de 4"x4" mediante soldadura d6011 y 7818 de 1/8", soldando una sección de lámina negra cal. 14 de 3 1/8" x 12 1/2" para amarrar los 3 ptr, d) separadores a lo largo del poste de tubo de 1" diam. c. 40 negro de 4" de longitud, e) una sección de perfil tubular ptr 4"x4" de 1.00 m de longitud, soldada a una distancia de 9.00 m medidos de la parte superior, con una tapa en el extremo superior de lámina negra de 4 1/8" x 4 1/8" cal. 14 f) doble brazo para luminaria fabricado de perfil tubular ptr de 3"x2" cal. 2 mm de 1.00 m de longitud, un extremo lleva una "c" de solera de 4"x1/4" troquelada, de 51 cm de largo, con 4 perforaciones de 5/8" diam para sujetar a poste, en otro extremo lleva soldado un tubo de acero de 2" de diam de 2.66 mm de espesor y 12.5 cm de longitud, g) terminado galvanizado por inmersión en caliente, protegido con una capa de primario anticorrosivo y dos manos de pintura esmalte en color gris, considerando fletes y acarreo del poste al sitio de la obra, excavación, maniobras, colocación, hincado, nivelación, elaboración y vaciado de concreto, preparación eléctrica, poliducto y cableado interior, incluye: mano de obra, material y herramienta necesaria; suministro e instalación de varilla para tierra 5/8" de diámetro x 3.05 m y conector mecánico, incluye: materiales, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución; cable de cobre desnudo temple semiduro cal. 8 awg, incluye: materiales, equipo y mano de obra necesario para su correcta ejecución; suministro e instalación de materiales para conexión eléctrica a transformador existente. Incluye centro de carga qo-2 e interruptor de 2 polos marca square d., mano de obra, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución; suministro e instalación de fotocontactor (combinación de alumbrado especial para zona costera de 40 amp.), incluye: materiales, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Posteriormente se continua con la elaboración de banquetas y guarniciones considerando los trabajos siguientes: demolición de concreto simple por medios manuales, incluye: acarreo a primera estación 20 m; excavación a mano en cepas material seco tipo ii, profundidad de 0.00 a 2.00 m, incluye: afine de taludes y fondo, mano de obra, herramienta y equipo necesario; acarreo en camión 1er. kilómetro, de material mixto en camino plano pavimentado, incluye carga con máquina; acarreo en camión kilómetro subsecuente, de material mixto en camino plano pavimentado.; afine de terracería por medios mecánicos, incluye: mano de obra, herramienta y equipo necesario; compactación con equipo (bailarina), incluye: mano de obra, herramienta y equipo necesario; elaboración de guarnición trapezoidal de concreto premezclado f'c=150 kg/cm<sup>2</sup>., de 15 x 20 x 40 cm de sección, incluye: cimbra metálica, descimbrado, material, mano de obra, herramienta y equipo; relleno en cepas con material de banco, compactado al 90% proctor, con compactador manual (bailarina), incluye: volteo con pala; banqueta de concreto premezclado f'c=150 kg/cm<sup>2</sup>. agregado máximo de 3/4", de 8 cm. de espesor, acabado escobillado, incluye: cemento, volteador, cimbra en fronteras, descimbrado, material, mano de obra, herramienta y equipo necesario; fabricación de rampas para discapacitados de 1.20x1.50 m, incluye corte en guarnición, demolición de banqueta de concreto, suministro y vaciado de concreto f'c= 150 kg/cm<sup>2</sup>, acabado escobillado, estampado de logotipo de discapacitados, suministro y aplicación de pintura en color blanco y azul según



norma, materiales, mano de obra, herramienta y equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Posteriormente se continua con la colocación de pavimento de concreto hidráulico considerando los trabajos siguientes: excavación a máquina en material tipo ii de 0.00 a 3.00 m de profundidad, incluye: mano de obra, herramienta y equipo necesario; acarreo en camión 1er. kilómetro, de material mixto en camino plano pavimentado, incluye carga con máquina; acarreo en camión kilómetro subsecuente, de material mixto en camino plano pavimentado; afine de terracería por medios mecánicos, incluye: mano de obra, herramienta y equipo necesario; operación de mezclado, tendido y compactación de sub-base, compactado al 95 % de su pvs, incluye: suministro, mano de obra, herramienta y equipo necesario; operación de mezclado, tendido y compactación de base, compactado al 95 % de su pvs, incluye: suministro, mano de obra, herramienta y equipo necesario; suministro y colocación de pavimento de concreto mr 42 kg/cm<sup>2</sup> edad a 28 días rev. 10 +/- 2 cms tma 3/4" elaborado con cemento cpc40rs, con regla vibratoria, espesor 18.00 cm según proyecto sobre base hidráulica, acabado rastrillado, incluye: cimbra metálica, rayado del concreto con peine metálico, acabado con sellador marca sika, materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución; junta de dilatación transversal a base de varilla lisa de 5/8" de diam. a cada 60 cm de 1.20 m de largo, con un extremo fijo y el otro recubierto con grasa dentro de un poliducto de 1" de diámetro, incluye: canastilla de sujeción para levantar los redondos a la altura de proyecto, material, mano de obra, herramienta y equipo necesario; junta de dilatación longitudinal a base de varilla lisa de 5/8" de diam. a cada 60 cm de 1.20 m de largo, incluye: canastilla de sujeción para levantar los redondos a la altura de proyecto, material, mano de obra, herramienta y equipo necesario; corte con disco de 3.18 cm de espesor con cortadora de disco diamante, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.; corte con disco de 6.35 cm. de espesor con cortadora de disco diamante, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.; suministro y colocación de calafateo de 10 mm de ancho y 25 mm de profundidad, a base de asfalto oxidado o similar en juntas de dilatación, incluye: limpieza de la junta, mano de obra, herramienta y equipo necesario.

Posteriormente se continua con la pintura a nivel de piso considerando los trabajos siguientes: suministro y aplicación de pintura de tráfico de hule clorado color blanco y/o amarillo en línea continua y/o discontinua de 15 cm de ancho, de acuerdo a especificaciones de s.c.t. comprende: trazo y aplicación de microesfera reflejante por unidad de obra terminada; suministro y aplicación de pintura de tráfico de hule clorado color amarillo en pasos peatonales de 40 cm de ancho x 3.10 m de longitud, comprende: trazo y aplicación de microesfera reflejante, por unidad de obra terminada; suministro y aplicación de pintura de tráfico de hule clorado color blanco en flechas indicadoras de sentido de circulación, comprende: trazo y aplicación de microesfera reflejante, por unidad de obra terminada; suministro y aplicación de pintura color según norma, tráfico pesado en guarniciones con un desarrollo de 30 cm, incluye: material, mano de obra, herramienta y equipo necesario.

Se continua con los trabajos de jardinería considerando lo siguiente: suministro y sembrado de árbol endémico de la zona tamaño 1.80 m de alto con una base de 0.60 cm mínimo. incluye: excavación, tierra negra, abono y riego durante 15 días herramienta, mano de obra así como todo lo necesario para su sembrado.; suministro y colocación de árbol tipo garra de tigre de 1.80 a 2.50 m de altura, incluye: estiba, descarga, sembrado, y riego por un periodo mínimo de 10 días; suministro y colocación de planta ornamental izora de 20 cm incluye: riego hasta la entrega y aplicación de abono a 21 días; suministro y colocación de palmera kerpis de 5.00 a 6.50 m de altura o similar. Incluye: traslado, riego los primeros 15 días, mano de obra, herramienta y

equipo, así como todo lo necesario para su correcta ejecución.; suministro y sembrado de pasto alfombra incluye: suministro sembrado de pasto alfombra con capa de tierra vegetal de 0.20 m de siembra de rollo de pasto, y riego durante 35 días.

Por último se efectúa limpieza final de la obra, incluye: materiales, mano de obra, equipo y herramienta retirando todo material sobrante, basura que exista en la calle para su entrega y puesta en operación.

### ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO

La realización de un proyecto integral representa una inversión considerable en primera instancia, además de posibles incomodidades para los usuarios durante la ejecución de los trabajos, sin embargo, una vez realizado el trabajo se tienen beneficios a corto, mediano y largo plazo.

El plazo de vida que se le da a la carpeta de concreto hidráulico es de 20 a 40 años, que dependen de factores como el mantenimiento, el buen uso por parte de los beneficiarios, la calidad de los materiales, aspectos climáticos, entre otros. Considerando una media de 30 años, el estimado de durabilidad es del doble de tiempo que en el caso de una carpeta asfáltica.

El costo de mantenimiento y pago de energía una vez ejecutado el proyecto es mucho menor, ya que se requieren menos recursos humanos y económicos para solucionar problemas como baches, fugas, entre otros desperfectos, así como un menor gasto de energía eléctrica para el equipamiento urbano.

Los costos de mantenimiento anuales ascienden a 8,110,810.70, que se desglosan de la siguiente manera:

gasto municipal anual	
concepto	monto anual
Bacheo	0.00
Hundimientos	0.00
electricidad	7,679,844.09
equipamiento	155,844.37
limpieza y jardinería	275,122.24
total	8,110,810.70

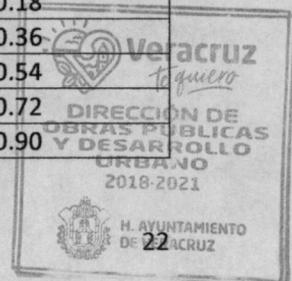
### Análisis de rentabilidad.

año	costos totales	ahorro anual	ahorro acumulado
2019	136,843,257.60	0	-136,843,257.60
2020	8,110,810.70	17,683,940.18	17,683,940.18
2021	8,110,810.70	17,683,940.18	35,357,880.36
2022	8,110,810.70	17,683,940.18	53,051,820.54
2023	8,110,810.70	17,683,940.18	70,735,760.72
2024	8,110,810.70	17,683,940.18	88,419,700.90

OPERADO 2019

FONMETRO

SENTENCIA



2025	8,110,810.70	17,683,940.18	106,103,641.08
2026	8,110,810.70	17,683,940.18	123,787,581.26
2027	8,110,810.70	17,683,940.18	141,471,521.44
2049	8,110,810.70	17,683,940.18	530,518,205.40

SUBDIF. JN DE LICAS  
H. AYUNTAMIENTO DE VERACRUZ  
2018-2021

Para el municipio los beneficios se reflejan en un menor gasto anual en mantenimiento y trabajos de reparación de baches, hundimientos y equipamiento en general. Aunado a esto se ahorra un 75% en energía eléctrica utilizada para la iluminación pública, ya que se sustituye el foco convencional de mercurio por un foco LED que es alimentado con energía solar a través de una fotocelda.

Asimismo, la inversión será recuperada en 7 años, y en 30 años, que es la media estimada de vida, el ahorro será de 530.5 millones de pesos.

Las incomodidades que implica llevar a cabo este proyecto solo son temporales, sin embargo, una vez terminado ya no existirán interrupciones parciales o totales de la vialidad para trabajos de reparación que se hacían año con año.

Asimismo los tiempos de traslado son menores por lo que la ciudadanía ahorra tiempo en traslados y así como un ahorro económico por menor consumo de combustible y menos gastos en reparación por desgaste de refacciones de automóviles como neumáticos o elementos del sistema de frenado y suspensión.

Disminución considerable en la interrupción de los servicios de electricidad, que representan menos pérdidas económicas para almacenes domésticos y comerciales de productos perecederos o bien de equipo de oficina.

Menor cantidad de accidentes vehiculares, gracias a un mejor sistema de semáforos y señalética vehicular así como menor incidencia de actos delictivos.

Menor incidencia en casos de inundación y encharcamientos gracias a la introducción de drenaje pluvial. Asimismo la renovación del drenaje sanitario mejorará la calidad en el servicio, lo cual representará una mejor situación sanitaria para la zona.

Mejoramiento general de la imagen urbana, lo cual beneficia a la población local y a los visitantes que utilizan esta vialidad.

A manera de conclusión se recomienda la ejecución del proyecto, ya que es factible desde el punto de vista técnico, legal y ambiental. El costo beneficio es positivo tanto para el municipio, como para los usuarios de la vialidad y espacios aledaños.

OPEDADO  
2019  
FONMETRO  
SENTENCIA

