

**Evaluación
Socioeconómica del
Proyecto**
*“Mejoramiento de
alumbrado público en
calle Pino Suárez y 16
de septiembre en Cerro
de Ortega, Tecomán”*

Contenido

1.- Resumen Ejecutivo:	2
2.- Situación Actual:	4
2.1.- Oferta:	4
2.2.- Demanda:	5
2.3.- Interacción:	5
3.- Situación Optimizada:	7
3.1.- Oferta:	7
3.2.- Demanda:	8
3.3.- Interacción:	8
4.- Anexo Fotográfico:	10
5.- Situación con Proyecto:	12
5.1.- Descripción general:	12
5.2.- Alineación estratégica:	12
5.3.- Localización Geográfica:.....	13
5.4.- Oferta:	15
5.5.- Demanda:	17
5.6.- Interacción:	17
6.- Evaluación del PPI:	19
7.- Conclusiones y Recomendaciones:	21

MEJORAMIENTO DE ALUMBRADO PUBLICO EN CALLE PINO SUAREZ Y 16 DE SEPTIEMBRE EN CERRO DE ORTEGA, TECOMAN, COL.

1.- Resumen Ejecutivo:

Problemática:

El presente proyecto surge de la necesidad de dar atención a una de las demandas de la población que habita en la localidad de Cerro de Ortega, esto derivado de los problemas que a diario se suscitan por la falta de alumbrado en algunas de las calles principales de la localidad.

La localidad de Cerro de Ortega se encuentra dentro del municipio de Tecomán, Colima, cuenta con un total de 147 manzanas, de las cuales 73 cuentan con alumbrado público en todas sus vialidades siendo un 50% de cobertura de este servicio¹. Sin embargo de las que cuentan con alumbrado, en muchas de ellas el sistema ya está viejo e inoperante con lámparas de vapor de sodio, por lo que es necesario sustituirlo ya que generan altos costos de mantenimiento, tal es el caso de la calle Pino Suarez siendo esta una de las vialidades principales ya que atraviesa de lado a lado la localidad y hace intersección con la carretera Mexico-200 "Lázaro Cárdenas -Tecomán, así mismo en la zona centro cruza con la calle 16 de Septiembre, cerrando así un circuito de la principal zona centro de la localidad. La población de la localidad de Cerro de Ortega es de 7,598 habitantes en total, la zona que está demandando el servicio de alumbrado público es de 25 manzanas, en las cuales existen 344 viviendas con una población total de 1,187 personas.

Descripción del proyecto y beneficios esperados:

Con la implementación del proyecto se contará con iluminación tipo led y cableado subterráneo en los dos tramos de la calle Pino Suarez y en la calle 16 de Septiembre, con lo que se tendrá iluminación en el horario completo de 7:00 pm a 7:00 am, generando los siguientes beneficios inmediatos: por un lado da mayor seguridad a la población tanto por el hecho de caminar por las calles durante la noche como por tener la certeza de que no se correrá peligro por caída de algún poste o del mismo cableado ya que al ser subterráneo se elimina esta situación. Así mismo al contar con instalación eléctrica nueva se eliminan los costos de mantenimiento anuales al no tener que cambiar las luminarias continuamente por los cortos circuitos que genera el cableado al estar en malas condiciones.

¹ Inventario Nacional de Viviendas 2016, INEGI (<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>)

Se generan ahorros por costos de energía anual y se incrementaron el número de luminarias para dar servicio las 12 horas que la población lo demanda.

Conclusiones:

La realización de esta obra, se justifica porque cumple su propósito de hacer más seguro y eficiente la convivencia y tránsito de las personas en los horarios nocturnos por las vialidades. Además de reducir los altos costos de mantenimientos y reducir el riesgo de accidentes por malas condiciones del sistema de alumbrado. Así mismo, se tendrán beneficios para los usuarios al incrementar el horario de servicio satisfaciendo así la demanda de los 1,187 habitantes de esta área.

Por lo anterior se recomienda ampliamente llevar a cabo la realización del proyecto de manera inmediata.

2.- Situación Actual:

El presente proyecto surge de la necesidad de dar atención a una de las demandas de la población que habita en la localidad de Cerro de Ortega, esto derivado de los problemas que a diario se suscitan por la falta de alumbrado en algunas de las calles principales de la localidad.

2.1.- Oferta:

La localidad de Cerro de Ortega se encuentra dentro del municipio de Tecomán, Colima, cuenta con un total de 147 manzanas, de las cuales 73 cuentan con alumbrado público en todas sus vialidades siendo un 50% de cobertura de este servicio². Sin embargo de las que cuentan con alumbrado, en muchas de ellas el sistema ya está viejo e inoperante por lo que es necesario sustituirlas, tal es el caso de la calle Pino Suarez siendo esta una de las vialidades principales ya que atraviesa de lado a lado la localidad y hace intersección con la carretera México-200 "Lázaro Cárdenas -Tecomán, así mismo en la zona centro cruza con la calle 16 de Septiembre, cerrando así un circuito de la principal zona centro de la localidad, En Pino Suarez tramo 1 de Poniente a oriente entre Calle Jose Carrasco y Carretera México-200 es una vialidad de concreto hidráulico de 14m de ancho para albergar 2 cuerpos de circulación cada uno con un carril de 4m y un acotamiento de 2m divididos por un camellón central de 2m de ancho, en este tramo existen 3 postes de luz con lámparas de vapor de sodio de 150watts y 16000 lúmenes, instaladas en las banquetas los cuales están fuera de servicio ya que no cuentan con luminarias ni cableado. En Pino Suarez tramo 2 de Carretera México-200 a Gregorio Torres Quintero es una vialidad de concreto hidráulico de 14m de ancho para albergar 2 cuerpos de circulación, cada uno con un carril de 4m y un acotamiento de 2m divididos por un camellón central de 2m de ancho, en este tramo existen 23 postes de luz con lámparas de vapor de sodio de 150watts y 16000 lúmenes, instalados por el camellón central con instalación eléctrica aérea en mal estado tanto el cableado como los postes además de que las luminarias están dañadas o no cuenta con estas.

En la calle 16 de septiembre tramo Pino Suarez a Carretera México-200 la vialidad es a base de concreto con un ancho de corona de 6m de ancho en un carril de un solo sentido, cuenta con 13 postes con lámparas de vapor de sodio de 150watts y

² Inventario Nacional de Viviendas 2016, INEGI (<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>)

16000 lúmenes distribuidos en las banquetas, el cableado es aéreo y los postes y luminarias están en mal estado ya que se encuentran oxidados y podridos y no cuenta con las luminarias.

Los registros actuales se encuentran en malas condiciones así como cableado inoperante, sin control de alumbrado ni interruptores.

Características	Por lámpara VSOP
Luminosidad (lm)	16000
Consumo de energía (watts x hora)	150
Vida útil (horas)	24000
Precio x unidad	\$4,500

2.2.- Demanda:

La población de la localidad de Cerro de Ortega es de 7,598 habitantes en total, la zona que está demandando el servicio de alumbrado público es de 25 manzanas, en las cuales existen 344 viviendas con una población total de 1,187 personas.

Esta zona es una de las más transitadas debido a que es céntrica, por la calle Pino Suarez se encuentra una escuela primaria y la plaza principal de la localidad por lo que es visitada durante el día y la noche. Por lo anterior se demanda la iluminación en todo el tramo para los horarios nocturnos, desde las 7:00 pm que oscurece hasta las 7:00am que amanece.

2.3.- Interacción:

Al contar con alumbrado en mal estado con postes oxidados, luminarias viejas e inoperantes y cableado en pésimas condiciones, se están presentando las siguientes problemáticas:

- Déficit de horas de servicio de alumbrado público al no contar con luminarias en todas las áreas las 12 horas demandadas.
- Riesgo de accidentes por los postes que están endeble, así como por el cableado aéreo que se encuentra saturado en los postes y con riesgos de caer y causar daños a los transeúntes.
- Riesgos por inseguridad al no contar con iluminación necesaria para transitar las calles.

- Altos costos de mantenimiento ya que debido al mal estado del cableado se cambian luminarias continuamente (aproximadamente cada 3 meses) el costo por luminaria es de \$4,500 por lo que la sustitución de 39 luminarias cada 3 meses en promedio se tiene un costo de \$175,500 por cambio total lo que en total anual suma \$702,000, debido a que este costo es elevado el ayuntamiento solo realiza el cambio 2 veces al año por lo que el costo real en que incurre es de \$351,000. Por lo que las calles quedan sin iluminación la mitad del año.
- Alto consumo de energía y costos elevados de pago a CFE, como se detalla en la siguiente tabla:

Calle	Numero de lámparas	Promedio de horas utilizadas a la semana	Consumo energético al año (kw/h)	Costo energético Anual (\$)
Pino Suarez (tramo 1)	3	84	1,965.60	\$4,524.81
Pino Suarez (tramo 2)	23	84	15,069.60	\$34,690.22
16 de Septiembre	13	84	8,517.60	\$19,607.52
TOTAL	39		25,552.80	\$58,822.55

La tarifa que se utilizó para calcular el costo energético es la tarifa número 2 para servicios en baja tensión, publicada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2019). Dicha tarifa, a noviembre 2019, asciende a 2.302 \$/Kwh³ y se corroboró que no tuviera subsidios o impuestos.

Se multiplicó el número de lámparas por su consumo energético por hora en watts, por el número de horas utilizadas a la semana, por el número de semanas al año (52) y se divide entre 1,000 (conversión a Kwh). Con lo anterior, y la tarifa promedio antes presentada, se estimó el costo energético al año, que para el caso del tramo 1 es de \$4,524.81 ((3 lámparas x 150 w/h x 84 hrs/semana x 52 semanas/año x 2.302 pesos/kwh)/1000 = 4,524.81 pesos). Las cifras presentadas del costo energético fueron redondeadas, por lo que algunos cálculos no coincidirán exactamente.

Sumando los costos por mantenimiento y los costos de energía eléctrica nos da un total anual de \$409,822.55.

³ Tarifa CFE 2019
https://cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/Tarifas_industria.asp?Tarifa=CMABT&Anio=2019

3.- Situación Optimizada:

Como optimización a la problemática presentada se pretende realizar 2 acciones: la primera es la disminución en el horario de servicio a 6 horas diarias, con un horario de 7 a 11 pm y de 5 a 7am, adicionalmente para complementar el servicio se tendrá vigilancia fija con 1oficial de policía haciendo el recorrido de las calles de 11 pm a 5 am.

Con lo anterior se mitiga la inseguridad al contar con apoyo del policía vigilando durante las horas en que no se utilice el alumbrado. Aunado a esto se generan ahorros en el consumo de energía y se pretende maximizar el tiempo de vida de las luminarias para no incurrir en costos de sustitución de las mismas.

Los costos para llevar a cabo la optimización de acuerdo al tabulador salarial del municipio de Tecomán⁴ para un oficial de policía son de \$8613.6 mensuales por lo que anualmente se incurriría en un gasto de \$103,359.20.

3.1.- Oferta:

De acuerdo con la optimización propuesta, la oferta de luminosidad varia solo en horarios más la vigilancia del policía, por lo que se considera igual que en la situación actual.

La localidad de Cerro de Ortega se encuentra dentro del municipio de Tecomán, Colima, cuenta con un total de 147 manzanas, de las cuales 73 cuentan con alumbrado público en todas sus vialidades siendo un 50% de cobertura de este servicio⁵. Sin embargo de las que cuentan con alumbrado, en muchas de ellas el sistema ya está viejo e inoperante por lo que es necesario sustituirlas, tal es el caso de la calle Pino Suarez siendo esta una de las vialidades principales ya que atraviesa de lado a lado la localidad y hace intersección con la carretera Mexico-200 “Lázaro Cárdenas -Tecomán, así mismo en la zona centro cruza con la calle 16 de Septiembre, cerrando así un circuito de la principal zona centro de la localidad, En Pino Suarez tramo 1 de Poniente a oriente entre Calle Jose Carrasco y Carretera México-200 es una vialidad de concreto hidráulico de 14m de ancho para albergar 2 cuerpos de circulación cada uno con un carril de 4m y un acotamiento de 2m divididos por un camellón central de 2m de ancho, en este tramo existen 3 postes de luz con lámparas de vapor de sodio de 150watts y 16000 lúmenes, instaladas en las banquetas los cuales están fuera de servicio ya que no cuentan con luminarias ni cableado. En Pino Suarez tramo 2 de Carretera México-200 a Gregorio Torres

⁴Presupuesto de Egresos del Municipio de Tecomán
(<http://tecoman.gob.mx/transparencia/PRESUPUESTO%20DE%20EGRESOS/Presupuesto%20Egresos%20Tecom%202017.pdf>)

⁵ Inventario Nacional de Viviendas 2016, INEGI (<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>)

Quintero es una vialidad de concreto hidráulico de 14m de ancho para albergar 2 cuerpos de circulación, cada uno con un carril de 4m y un acotamiento de 2m divididos por un camellón central de 2m de ancho, en este tramo existen 23 postes de luz con lámparas de vapor de sodio de 150watts y 16000 lúmenes, instalados por el camellón central con instalación eléctrica aérea en mal estado tanto el cableado como los postes además de que las luminarias están dañadas o no cuenta con estas.

En la calle 16 de septiembre tramo Pino Suarez a Carretera México-200 la vialidad es a base de concreto con un ancho de corona de 6m de ancho en un carril de un solo sentido, cuenta con 13 postes con lámparas de vapor de sodio de 150watts y 16000 lúmenes distribuidos en las banquetas, el cableado es aéreo y los postes y luminarias están en mal estado ya que se encuentran oxidados y podridos y no cuenta con las luminarias.

Los registros actuales se encuentran en malas condiciones así como cableado inoperante, sin control de alumbrado ni interruptores.

3.2.- Demanda:

También la demanda permanecerá igual que en la situación actual, el único cambio que se presentará será en el número de horas que se utilizan las lámparas y las horas de vigilancia del policía, cuyo impacto se presentará en la sección de interacción oferta demanda.

La población de la localidad de Cerro de Ortega es de 7598 habitantes en total, la zona que está demandando el servicio de alumbrado público es de 25 manzanas, en las cuales existen 344 viviendas con una población total de 1,187 personas.

Esta zona es una de las más transitadas debido a que es céntrica, por la calle Pino Suarez se encuentra una escuela primaria y la plaza principal de la localidad por lo que es visitada durante el día y la noche. Por lo anterior se demanda la iluminación en todo el tramo para los horarios nocturnos, desde las 7:00 pm que oscurece hasta las 7:00am que amanece.

3.3.- Interacción:

Con la optimización planteada al disminuir el horario de uso de las luminarias en cada calle y tener un policía fijo con rondines en esas calles, se están presentando los siguientes beneficios temporales:

**Diamante No. 44, Colonia la Joya, Santiago.
Manzanillo, Colima. C.P. 28860 Tel./Fax: (314) 333.35.10
RFC: SCO100812DE5
E-Mail: cecilio.orozco@strategaconsultoria.com.mx**

- Incremento en la vida útil de las luminarias al reducir las horas de servicio de alumbrado.
- Se reduce el riesgo de inseguridad durante los horarios establecidos al contar con luminarias y al contar con vigilancia de policía fijo en los horarios sin alumbrado (de 1:00am a 5:00am).

Continúan problemáticas como:

- Riesgo de accidentes por los postes que están endeble, así como por el cableado aéreo que se encuentra saturado en los postes y con riesgos de caer y causar daños a los transeúntes.
- Debido a que el cableado aéreo se encuentra en mal estado, los beneficios serán temporales debido a que las luminarias seguirán con poco tiempo de vida, por lo que no será suficiente esta medida de optimización.
- Al alargar el tiempo de vida de las luminarias se pretende aplazar la sustitución de las mismas por lo que solo se cambiarán una vez al año.
- Reducción de consumo de energía y costos elevados de pago a CFE como se detalla en la siguiente tabla:

Calle	Numero de lámparas	Promedio de horas utilizadas a la semana	Consumo energético al año (kw/h)	Costo energético Anual (\$)
Pino Suarez (tramo 1)	3	42	982.80	\$2,262.41
Pino Suarez (tramo 2)	23	42	7,534.80	\$17,345.11
16 de Septiembre	13	42	4,258.80	\$9,803.76
TOTAL	39		12,776.40	\$29,411.27

Tomando en cuenta el costo anual por contratar al policía fijo (\$103,359.20) más el costo energético anual (\$29,411.27) nos da un costo total de optimización de \$132,770.47, lo cual es viable ya que no supera el 10% del costo total del proyecto.

Aunque la medida de optimización ataca de alguna manera la problemática en la reducción de la inseguridad y de los costos energéticos, los beneficios son solo temporales ya que no se podrá tener alumbrado en el horario demandado de 7:00 pm a 7:00am, por lo que es necesario llevar a cabo otra alternativa de solución.

4.- Anexo Fotográfico:

<p style="text-align: center;">Situación Actual</p> 	<p style="text-align: center;">Situación Actual</p> 
<p>En esta imagen se aprecia el mal estado de los postes y la mala colocación del cableado aéreo en Calle Pino Suarez</p>	<p>Aquí se aprecia la saturación de cableado en la calle Pino Suarez así como la colocación</p>
<p style="text-align: center;">Situación Actual</p> 	<p style="text-align: center;">Situación Actual</p> 
<p>En esta imagen se observa el mal estado de la luminaria en calle 16 de septiembre.</p>	<p>En esta imagen se observa la saturación de cableado en los postes y la falta de luminaria calle Pino Suarez</p>

Diamante No. 44, Colonia la Joya, Santiago.
Manzanillo, Colima. C.P. 28860 Tel./Fax: (314) 333.35.10
RFC: SCO100812DE5
E-Mail: cecilio.orozco@strategaconsultoria.com.mx

Situación Actual	Situación Actual
	
<p>Saturación de cableado en la calle 16 de Septiembre</p>	<p>Poste dañado sin luminaria, calle 16 de Septiembre</p>

Diamante No. 44, Colonia la Joya, Santiago.
Manzanillo, Colima. C.P. 28860 Tel./Fax: (314) 333.35.10
RFC: SCO100812DE5
E-Mail: cecilio.orozco@strategaconsultoria.com.mx

5.- Situación con Proyecto:

5.1.- Descripción general:

Con la implementación del proyecto, la localidad de Cerro de Ortega contará entre el tramo 1 y 2 con un sistema de alumbrado con 23 postes de doble luminaria led de 6000 lúmenes de 60 watts, cableado subterráneo y conectores y sistema de tierra, así mismo en el tramo 3 contará con 13 postes y 26 luminarias de las mismas características todo con una inversión de \$1, 394,263.33

5.2.- Alineación estratégica:

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

II. POLITICA SOCIAL:

Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

III. ECONOMÍA

Detonar el crecimiento

**Diamante No. 44, Colonia la Joya, Santiago.
Manzanillo, Colima. C.P. 28860 Tel./Fax: (314) 333.35.10
RFC: SCO100812DE5
E-Mail: cecilio.orozco@strategaconsultoria.com.mx**

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que generan la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Colima 2016-2021

EJE.II- COLIMA CON MAYOR CALIDAD DE VIDA.

DESARROLLO SOCIAL Y HUMANO

LINEA DE POLITICA 4

Incrementar la calidad de vida de los colimenses mediante mejores bienes y servicios públicos, que coadyuven a reducir la pobreza y a mejorar la competitividad del estado.

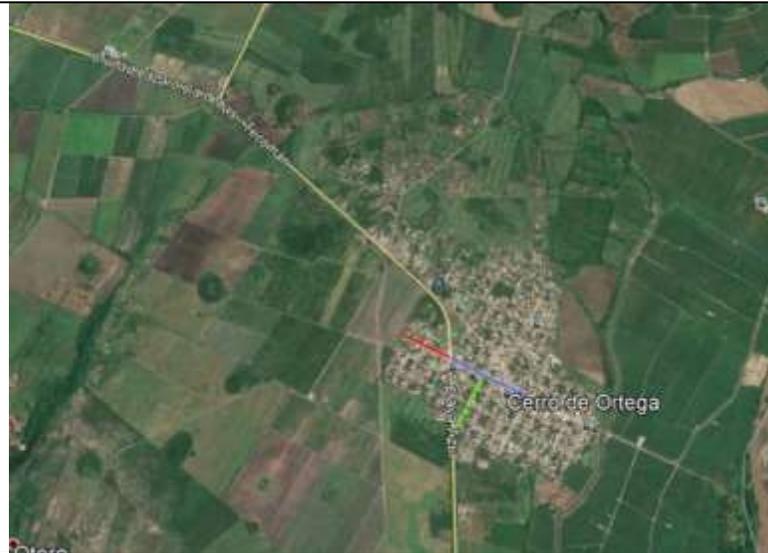
OBJETIVO II.4.1 Promover el desarrollo urbano y metropolitano equilibrado del estado a fin de que los colimenses disfruten de mayor bienestar social.

ESTRATEGIA II.4.1.1. Mejorar la infraestructura y el equipamiento de las ciudades, acorde a su crecimiento urbano.

5.3.- Localización Geográfica:

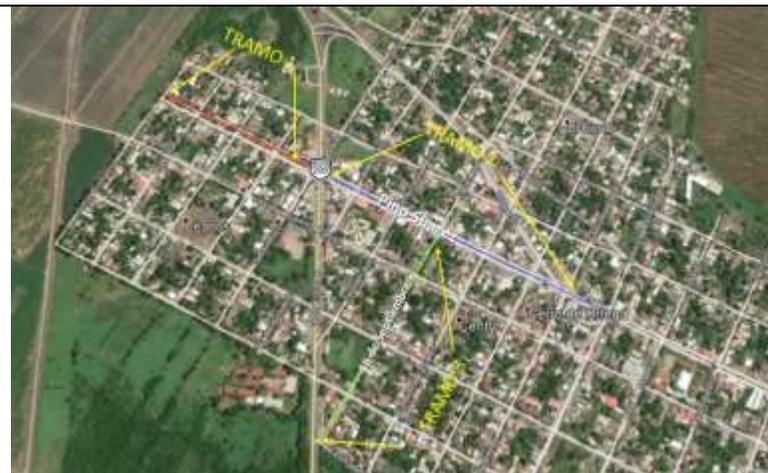
El proyecto se localiza en el estado de Colima, municipio de Tecomán localidad de Cerro de Ortega, en la zona centro de la localidad.

Macro localización



Fuente: Google Earth.

Micro localización



Fuente: Google Earth.

**Diamante No. 44, Colonia la Joya, Santiago.
Manzanillo, Colima. C.P. 28860 Tel./Fax: (314) 333.35.10
RFC: SCO100812DE5
E-Mail: cecilio.orozco@strategaconsultoria.com.mx**

A continuación, se presentan las coordenadas por tramo:

TRAMO		LATITUD	LONGITUD
1	Inicio	18.754455°	-103.727445°
	Fin	18.752925°	-103.724404°
2	Inicio	18.752831°	-103.724236°
	Fin	18.750209°	-103.719003°
3	Inicio	18.751649°	-103.722034°
	Fin	18.748074°	-103.724091°

5.4.- Oferta:

Con la implementación del proyecto se contará con iluminación tipo led de 60 watts y cableado subterráneo en los dos tramos de la calle Pino Suarez y en la calle 16 de Septiembre, con lo que se tendrá iluminación en el horario completo de 7:00 pm a 7:00 am.

CONCEPTO	META	U/M	MONTO
PREELIMINARES	690	ml	\$ 95,289.11
REGISTRO ELECTRICO PREFABRICADO DE 35X35X40 CM	39	pza	\$ 37,686.87
BASE PIRAMIDAL TRUNCADA PREFABRICADA PARA POSTE DE 9.00 MTS	23	pza	\$ 58,041.42
POSTE METALICO GALVANIZADO CONICO CIRCULAR DE 9.00 MTS.	36	pza	\$ 200,403.00
BRAZO PARA LUMINARIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2" DE DIAM.	72	pza	\$ 38,327.76
LUMINARIA VIAL LED 2 MODULOS de 60w	72	pza	\$ 559,046.88
SISTEMA ELECTRICO SUBTERRANEO PARA ALUMBRADO (CABLEADO, TUBERIA Y CONECTORES)	1442	ml	\$ 183,369.11
REPOSICION DE CONCRETO	49	m2	\$ 29,787.00
SUB-TOTAL			\$1,201,951.15
IVA			\$ 192,312.18
TOTAL			\$1,394,263.33

Los trabajos preliminares consisten en corte y demolición de piso de concreto, así como desmontaje de postes, luminarias y cableado existentes.

Diamante No. 44, Colonia la Joya, Santiago.
Manzanillo, Colima. C.P. 28860 Tel./Fax: (314) 333.35.10
RFC: SCO100812DE5
E-Mail: cecilio.orozco@strategaconsultoria.com.mx

Tomando en cuenta 3 tramos, el primero es de la calle Pino Suarez siendo esta una de las vialidades principales ya que atraviesa de lado a lado la localidad y hace intersección con la carretera Mexico-200 "Lázaro Cárdenas -Tecomán, así mismo en la zona centro cruza con la calle 16 de Septiembre, cerrando así un circuito de la principal zona centro de la localidad.

En el tramo 1 de Poniente a oriente entre Calle José Carrasco y Carretera México-200, es una vialidad de concreto hidráulico de 14m de ancho para albergar 2 cuerpos de circulación cada uno con un carril de 4m y un acotamiento de 2m divididos por un camellón central de 2m de ancho, en este tramo se instalaran en el camellón central 5 registros eléctricos 3 bases piramidales prefabricadas para 3 postes cónico circulares de 9m de altura de doble brazo para sostener 2 luminarias de led en cada poste, cableado subterráneo múltiple de aluminio (107m) y de cobre(90m) con tubo de polietileno de alta densidad (99m) con 9 conectores bimetalicos con manga termo táctil, conectados a un sistema de tierra físico.

En el tramo de Carretera México-200 a Gregorio Torres Quintero es una vialidad de concreto hidráulico de 14m de ancho para albergar 2 cuerpos de circulación, cada uno con un carril de 4m y un acotamiento de 2m divididos por un camellón central de 2m de ancho, en este tramo se instalaran en el camellón central 21 registros eléctricos prefabricados, 20 bases piramidales para 20 postes cónico circular de 9m de altura con doble brazo para sostener por poste 2 luminarias led de 6000 lumens, con instalación eléctrica de cableado subterráneo múltiple de aluminio calibre 4(386m) y 251m calibre 6 así como cableado de cobre(680m) con tubo de polietileno de alta densidad (669m) con 63 conectores bimetalicos con manga termo táctil, conectados a 3 sistemas de tierra físico, con un murete prefabricado para medición. En la calle 16 de septiembre tramo Pino Suarez a Carretera México-200 la vialidad es a base de concreto con un ancho de corona de 6m de ancho en un carril de un solo sentido, contara con 13 registros eléctricos con 13 postes de 9m de altura con doble brazo para sostener 26 luminarias de led, distribuidos en las banquetas, con cableado subterráneo con 390m de cable de cobre, 39 conectores bimetalicos conectados a un control de alumbrado.

En los tres tramos se prevé la sustitución de 49m² de concreto

Las características de las luminarias se presentan a continuación:

Características	Por lámpara Led
Luminosidad (lm)	820
Consumo de energía (watts x hora)	60
Vida útil (horas)	50,000 a 100,000
Precio x unidad	\$7,764.54

5.5.- Demanda:

La población de la localidad de Cerro de Ortega es de 7598 habitantes en total, la zona que está demandando el servicio de alumbrado público es de 25 manzanas, en las cuales existen 344 viviendas con una población total de 1,187 personas.

Esta zona es una de las más transitadas debido a que es céntrica, por la calle Pino Suarez se encuentra una escuela primaria y la plaza principal de la localidad por lo que es visitada durante el día y la noche. Por lo anterior se demanda la iluminación en todo el tramo para los horarios nocturnos, desde las 7:00 pm que oscurece hasta las 7:00am que amanece.

5.6.- Interacción:

Con la implementación del proyecto se generan los siguientes beneficios:

- Eliminación de déficit de horas de servicio de alumbrado público al contar con luminarias nuevas.
- Se eliminan los riesgos de accidentes por los postes y el cableado aéreo debido a la infraestructura nueva por lo que será un recorrido seguro.
- Se eliminan los riesgos por inseguridad al contar con iluminación necesaria para transitar las calles durante los horarios demandados de 7:00pm a 7:00am.
- Reducción de costos de mantenimiento ya que debido al contar con cableado nuevo y subterráneo este se protege más y las luminarias amplían su tiempo de vida respecto a la situación actual, por lo que las luminarias led con el tiempo de vida que cuentan (para sustituirlas es de mínimo de 5 años)
- Disminución del consumo de energía y de los costos de pago a CFE, como se detalla a continuación:

**Diamante No. 44, Colonia la Joya, Santiago.
Manzanillo, Colima. C.P. 28860 Tel./Fax: (314) 333.35.10
RFC: SCO100812DE5
E-Mail: cecilio.orozco@strategaconsultoria.com.mx**

Calle	Numero de lámparas	Promedio de horas utilizadas a la semana	Consumo energético al año (kw/h)	Costo energético Anual (\$)
Pino Suarez (tramo 1)	6	84	1,572.48	\$3,619.85
Pino Suarez (tramo 2)	40	84	10,483.20	\$24,132.33
16 de Septiembre	26	84	6,814.08	\$15,686.01
TOTAL	72		18,869.76	\$43,438.19

Diamante No. 44, Colonia la Joya, Santiago.
Manzanillo, Colima. C.P. 28860 Tel./Fax: (314) 333.35.10
RFC: SCO100812DE5
E-Mail: cecilio.orozco@strategaconsultoria.com.mx

6.- Evaluación del PPI:

El propósito principal de este punto es determinar si el proyecto es conveniente, lo cual se obtiene comparando la Situación Sin Proyecto y Con Proyecto.

Situación sin Proyecto	Situación Optimizada	Situación con Proyecto
Déficit de horas de servicio de alumbrado.	Se ofrece iluminación al 50% cubriendo horarios establecidos(7:00pm a 1:00am y de 5:00am a 7:00am)	Alumbrado nocturno en un horario de 7:00pm a 7:00am
Riesgos de accidentes por el estado en que se encuentran los postes y el cableado aéreo existente	Continúan los riesgos por accidentes al contar con la misma instalación eléctrica y de postes	Cableado subterráneo con postes de luz instalados en camellón central
Se presenta inseguridad al no contar con iluminación para transitar las calles. Al no sustituir las luminarias continuamente varios tramos se quedan sin alumbrado por tiempos largos.	Se reduce el riesgo de inseguridad al contar con un oficial de policía para cubrir los horarios de 1:00am a 5:00am.	Tránsito de la vialidad seguro al contar con luminarias.
Altos costos de mantenimiento al estar sustituyendo luminarias continuamente por el mal estado del cableado.(2 veces al año) \$351,000	Continúan los costos de mantenimiento al contar con la misma instalación eléctrica se sustituyen luminarias una vez al año con o que se tienen costos por \$175,500	Instalación eléctrica nueva operando al 100%, con luminarias con un tiempo de vida de aproximadamente 5 años, por lo que se elimina el costo anual de mantenimiento.

En cuanto a costos por consumo de energía eléctrica se presenta lo siguiente:

Variable	SIN PROYECTO	OPTIMIZACION	CON PROYECTO
Numero de lámparas	39	39	72
Promedio de horas utilizadas a la semana	84	42	84
Consumo energetico al año (kw/h)	25,552.80	12,766.40	18,869.76
Costo energético Anual (\$)	\$58,822.55	\$29,411.27	\$43,438.19

Al comparar las Situaciones Con y Sin Proyecto se identifican que genera beneficios inmediatamente debido a que por un lado da mayor seguridad a la población tanto por el hecho de caminar por las calles durante la noche como por tener la certeza de que no se correrá peligro por caída de algún poste o del mismo cableado ya que al ser subterráneo se elimina esta situación. Así mismo al contar con instalación eléctrica nueva se eliminan los costos de mantenimiento anuales al no tener que cambiar las luminarias continuamente por los cortos circuitos que genera el cableado al estar en malas condiciones.

Se generan ahorros por costos de energía anual y se incrementaron el número de luminarias para dar servicio las 12 horas que la población lo demanda.

7.- Conclusiones y Recomendaciones:

Con el mejoramiento del alumbrado público en la calle Pino Suarez y 16 de Septiembre, se mejorarán las condiciones de vida de los habitantes ya que al contar con un servicio óptimo de alumbrado reducen los riesgos de inseguridad así como de accidentes por el cableado y los postes en malas condiciones, así mismo el municipio disminuirá sus costos de mantenimientos ya que el tiempo de vida de las luminarias se incrementara debido a las excelentes condiciones del sistema eléctrico. Los beneficios generados por el proyecto compensan los costos de la obra.

De acuerdo con los beneficios obtenidos en el este estudio, se justifica y recomienda la realización de este proyecto.

La realización de esta obra, se justifica porque cumple su propósito de hacer más seguro y eficiente la convivencia y tránsito de las personas en los horarios nocturnos por las vialidades. Además de reducir los altos costos de mantenimientos y reducir el riesgo de accidentes por malas condiciones del sistema de alumbrado. Así mismo, se tendrán beneficios para los usuarios al incrementar el horario de servicio satisfaciendo así la demanda de los 1,187 habitantes de esta área.

Por lo anterior se recomienda ampliamente llevar a cabo la realización del proyecto de manera inmediata.

Bibliografía

- Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión.
- http://www.shcp.gob.mx/LASHCP/MarcoJuridico/ProgramasYProyectosDeInversion/Lineamientos/costo_beneficio.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). <http://www.inegi.org.mx/>
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). <https://www.gob.mx/conapo>
- Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP), 2008, “Guía general para la presentación de evaluaciones costo y beneficio de programas y proyectos de inversión, 2018” y “Guía metodológica para la evaluación de proyectos de cambio de luminarias” (<http://www.cepep.gob.mx/materiales.html>).