

C. HÉCTOR ARMANDO CABADA ALVÍDREZ
Presidente Municipal

HONORABLE AYUNTAMIENTO
2016 - 2018

Municipio de Juárez, Chihuahua

RESULTADOS

ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
PARA LOS
SERVICIOS DE ALUMBRADO PÚBLICO



JUÁREZ INDEPENDIENTE

REVISIÓN TÉCNICA DEL AYUNTAMIENTO 2016-2018



Somos una Empresa exclusivamente de Servicios: No vendemos Luminarias ni refacciones o productos para el Alumbrado Público u otro giro, Nuestro objetivo es apoyar a las Autoridades a encontrar la mejor alternativa para satisfacer, al menor costo posible, las necesidades de iluminación que requieren las vialidades, otorgando tranquilidad, comodidad y seguridad a los habitantes de la Población.

El Personal Técnico y Administrativo que conformamos la Empresa, **contamos con 25 años de experiencia** coadyuvando con Gobiernos Estatales y Municipales en la búsqueda de soluciones de problemas Técnicos, Administrativos y Financieros que les ocasiona la Administración de los Servicios de Alumbrado Público, **a la fecha hemos atendido poco más de 450 Municipios.**

Estamos aquí por que al ser requeridos por la **Asociación Civil “Así las Cosas Armando”** para el apoyo durante el proceso de Entrega-Recepción en materia de alumbrado público.

Lo anterior originó la necesidad de detección precisa de las irregularidades para su corrección definitiva así como la **búsqueda y exposición de alternativas de solución** para el logro del importante y firme objetivo fijado por la Administración Municipal en beneficio de los Juarenses.



OBJETIVOS FUNDAMENTALES DEL ESTUDIO

Por parte de la Asociación Civil se nos instruyo a:

- © **Determinar la situación real** Técnica Administrativa y Financiera presente en los servicios de alumbrado publico, que está afectando la buena operación de los mismos.
- © **Organizar adecuadamente las redes de alumbrado**, a efectos de controlar eficientemente consumos sus facturaciones y mantenimientos.
- © **Implementar sistemas políticas y procedimientos de control** para garantizar eficiencia en la administración.
- © **Definir cantidades y capacidades reales de iluminación instaladas** de acuerdo a la naturaleza de los contratos.
- © **Determinar consumos reales de energía eléctrica y cargas conectadas** como base de proyecto de sustitución evitando la posibilidad de fracaso financiero.
- © **Encontrar alternativas de solución a la problemática presente que genere servicios de iluminación dignos y eficientes a los Juarenses y que no represente gastos o esfuerzos económicos adicionales a la Administración Municipal.**

Trabajos desarrollados:

Por encomienda de la Asociación Civil:

© **Revisión de la información disponible en el Departamento de Alumbrado Público**, para verificar que se dispusiera de la necesaria para una correcta y eficiente administración del servicio.

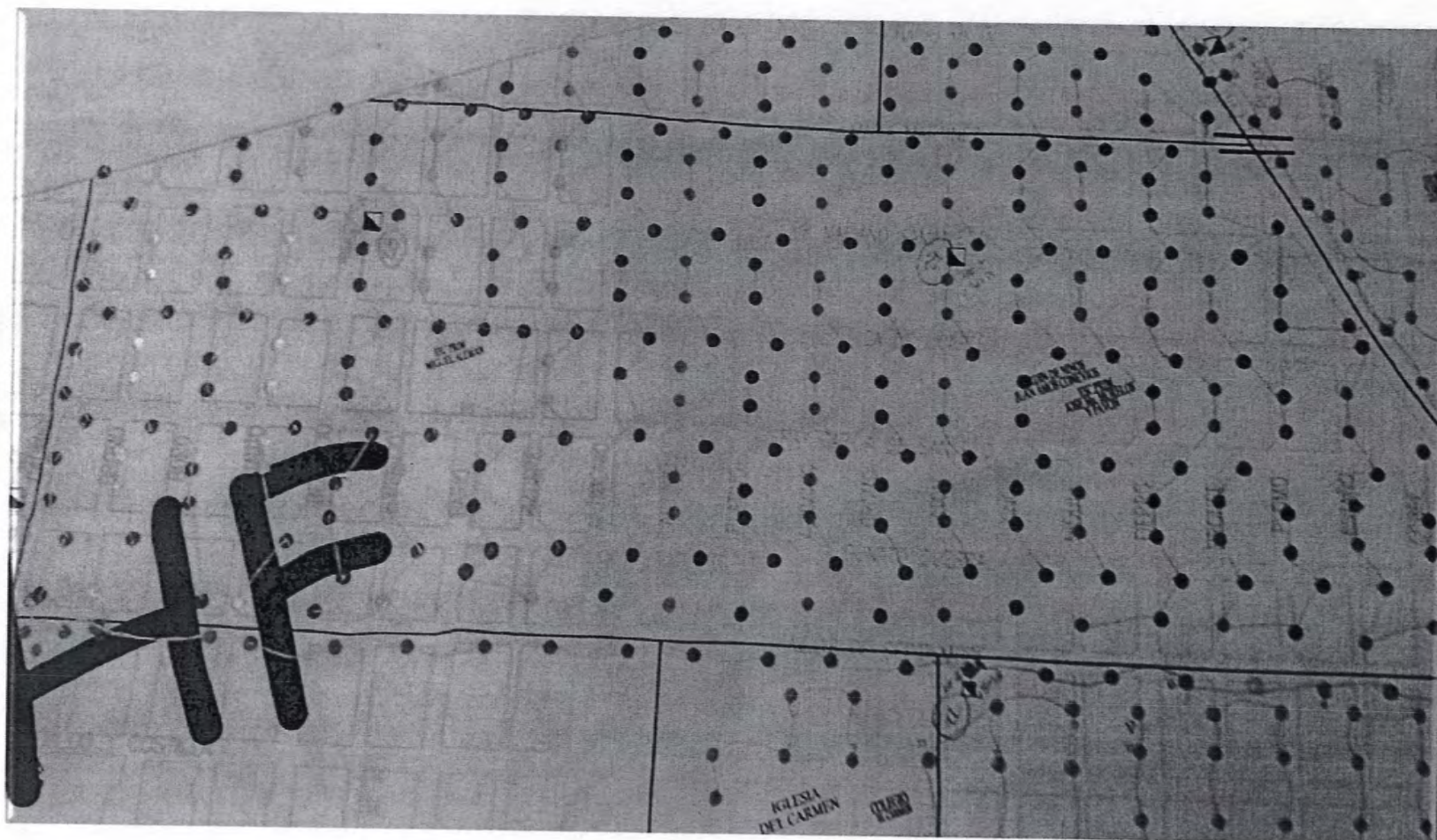
DICHO PROCESO ORIGINÓ LA IMPERIOSA NECESIDAD DE DESARROLLAR TRABAJOS ADICIONALES, YA CONCLUIDOS:

- © **Censo de luminarias instaladas**, clasificadas de acuerdo a la naturaleza de los contratos celebrados.
- © **Evaluación del estado físico y de operación de las redes de alumbrado.**
- © **Evaluación de la situación de los controles generales.**
- © **Evaluación de la eficiencia de iluminación.**

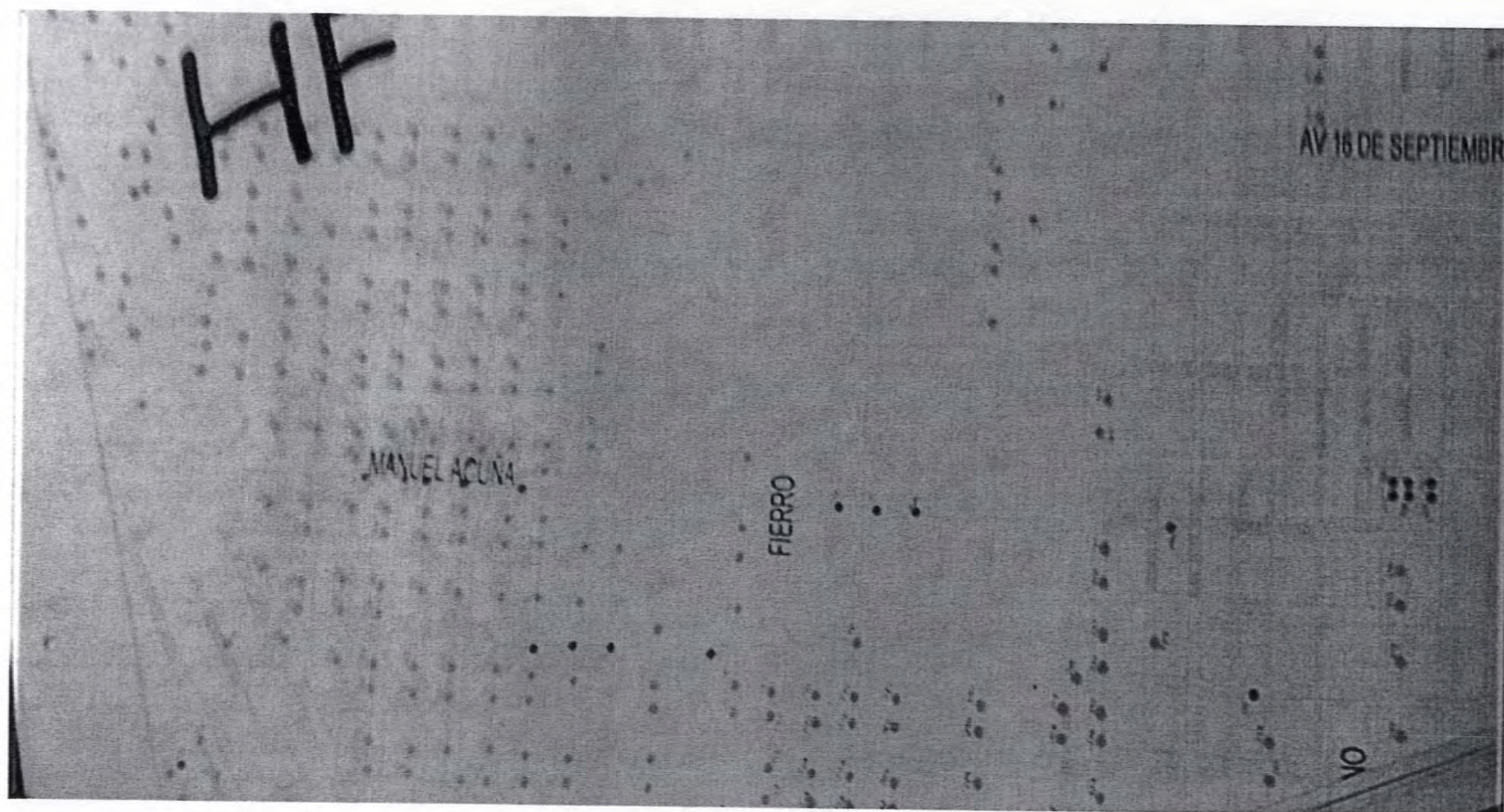
Acciones adicionales para la búsqueda de solución:

- ☉ **Recorridos calle por calle para el levantamiento de luminarias instaladas.**
- ☉ **Revisión de las instalaciones con registro de la situación.**
- ☉ **Graficado de la ubicación de las luminarias al momento de la inspección.**
- ☉ **Graficado en limpio de posición de luminarias señalando capacidades.**
- ☉ **Clasificación de los servicios contratados.**
- ☉ **Levantamiento de las características generales de la infraestructura actual de las vialidades.**
- ☉ **Clasificación y análisis de la información obtenida.**

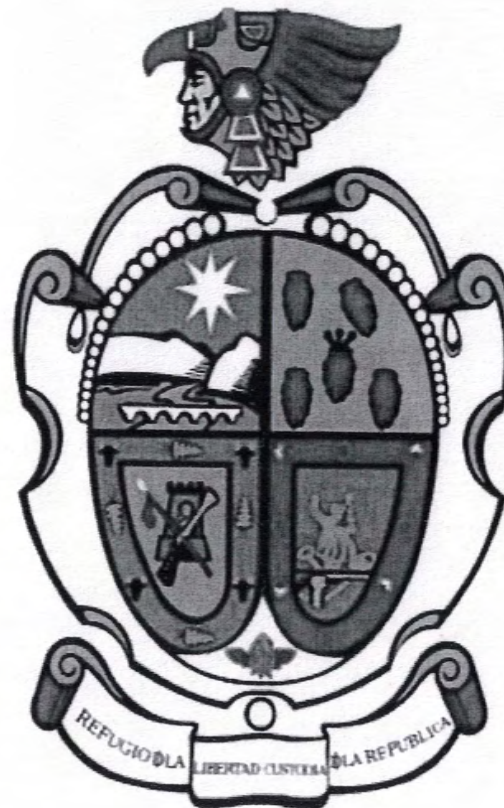
Determinando límites por Sector



Ubicación y Plasmado de Luminarias Directas en Campo Determinando límites por Sector



RESULTADOS



El Municipio de Juárez, Chihuahua cuenta actualmente con un total de 109,375 Luminarias instaladas.

Indebidamente este total está conformado por 24 capacidades diferentes y en varias clases de iluminación.

15% Lámparas Incandescentes, Led, Luz Mixta, Etc.

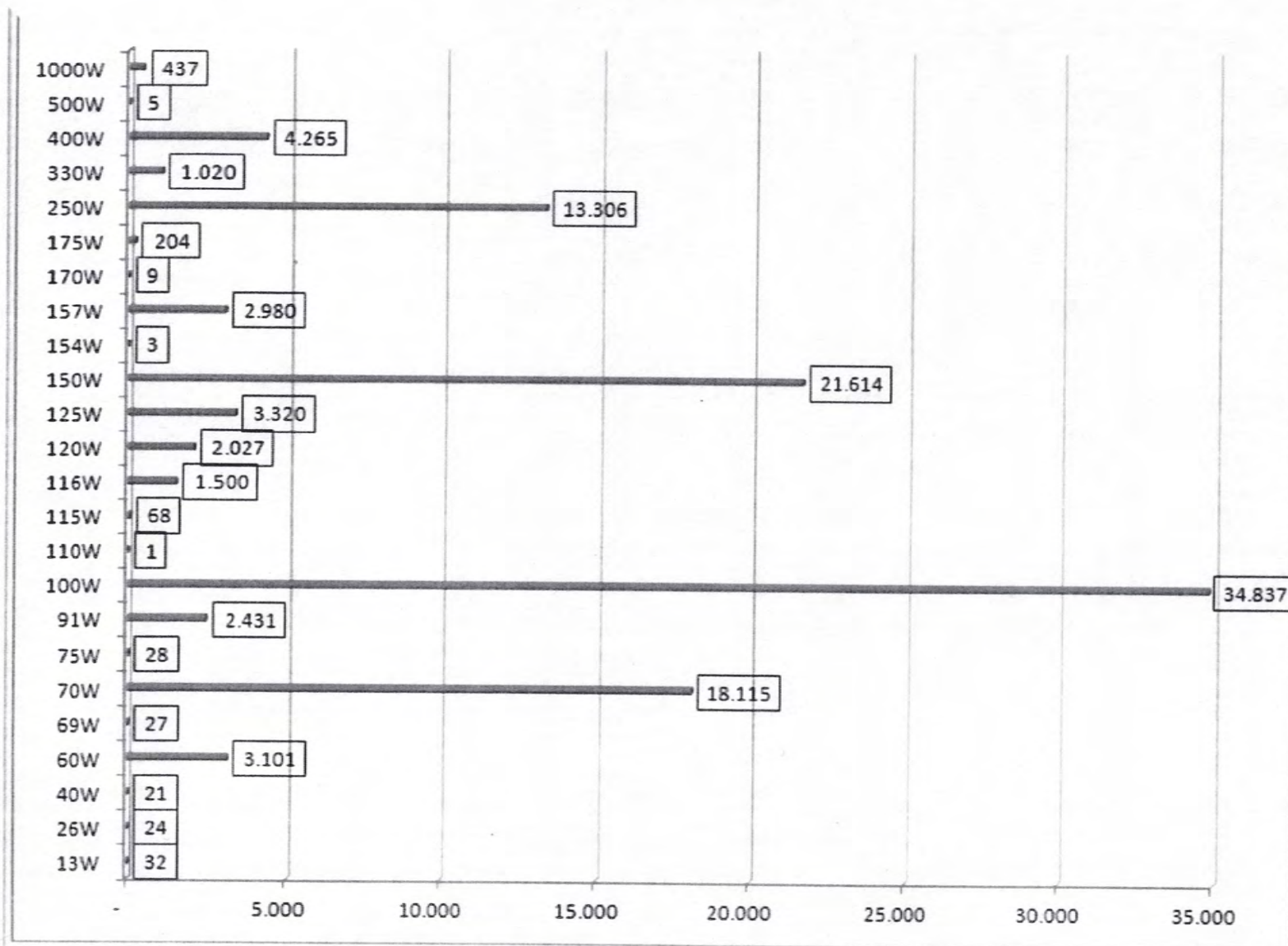
85% Lámparas de alta descarga o HID, como Aditivos Metálicos Cerámicos y Vapor de Sodio de Alta Presión.

Lo anterior, sin razón de existir, genera gran Complejidad para la Atención y Administración del Servicio, causas fundamentales de la situación deplorable en que se encuentra

Total de Luminarias Instaladas por capacidad:

WATTS CANTIDAD		WATTS CANTIDAD	
13	32	125	3.320
26	24	150	21.614
40	21	154	3
60	3.101	157	2.980
69	27	170	9
70	18.115	175	204
75	28	250	13.306
91	2.431	330	1.020
100	34.837	400	4.265
110	1	500	5
115	68	1000	437
116	1.500		
120	2.027		
SUB TOTAL	62.212	SUB TOTAL	47.163
TOTAL DE LUMINARIAS		109.375	

GRAFICA DE LUMINARIAS INSTALADAS POR CAPACIDAD



Del total de Luminarias instaladas, **19,214** operan en **678 Circuitos Medidos**, en **Baja Tensión** y **55,468** en **1,093 circuitos Medidos** en **Media Tensión**.

CIRCUITOS MEDIDOS EN BAJA TENSION: 678

WATTS	CANTIDAD	WATTS	CANTIDAD
13		125	1.240
26		150	2.667
40		154	3
60	643	157	354
69		170	
70	2.652	175	117
75	2	250	3.326
91	703	330	360
100	6.064	400	345
110	1	500	5
115		1000	55
120	677	1500	
SUB TOTAL	10.742	SUB TOTAL	8.472

TOTAL DE LUMINARIAS	19.214
----------------------------	---------------

% DEL TOTAL	17,6%
--------------------	--------------

CIRCUITOS MEDIDOS EN MEDIA TENSION: 1093

WATTS	CANTIDAD	WATTS	CANTIDAD
13	32	120	1.344
26	24	125	1.732
40	21	150	16.360
60	2.435	157	1.934
69	27	170	9
70	6.616	175	14
75	26	250	8.340
91	1.572	330	610
100	8.717	400	3.821
110		500	
115	68	1000	379
116	1.387	1500	
SUB TOTAL	20.925	SUB TOTAL	34.543

TOTAL DE LUMINARIAS	55.468
----------------------------	---------------

% DEL TOTAL	50,7%
--------------------	--------------

Otra variable en lo que a Circuitos se refiere, son aquellos que **no cuentan medidor instalado**, existen actualmente **99** de estos circuitos operando en el Municipio, para facturar su consumo, la **C.F.E aplica una fórmula que lesiona las Finanzas Municipales**.

CIRCS S/MED EN MEDIA TENSION: 44		CIRCS S/MED EN BAJA TENSION: 55					
WATTS CANTIDAD		WATTS CANTIDAD		WATTS CANTIDAD		WATTS CANTIDAD	
13		125	52	13		125	147
26		150	764	26		150	259
40		154		40		154	
60		157	232	60		157	135
69		170		69		170	
70	249	175		70	123	175	1
75		250	325	75		250	183
91	126	330	50	91	30	330	
100	145	400	42	100	248	400	16
110		500		110		500	
115		1000	3	115		1000	
116	113			120	6		
SUB TOTAL	633	SUB TOTAL	1.468	SUB TOTAL	407	SUB TOTAL	741
TOTAL DE LUMINARIAS		2.101		TOTAL DE LUMINARIAS		1.148	
% DEL TOTAL		1,9%		% DEL TOTAL		1,0%	

Total de Luminarias instaladas en estos Circuitos: 3,249



Existen **31,444 Luminarias de diferentes capacidades** (watts) conectadas directamente a las redes de distribución de la C.F.E, donde esta aplica una fórmula para el cobro de consumos de energía eléctrica misma que **lesiona las Finanzas Municipales**.

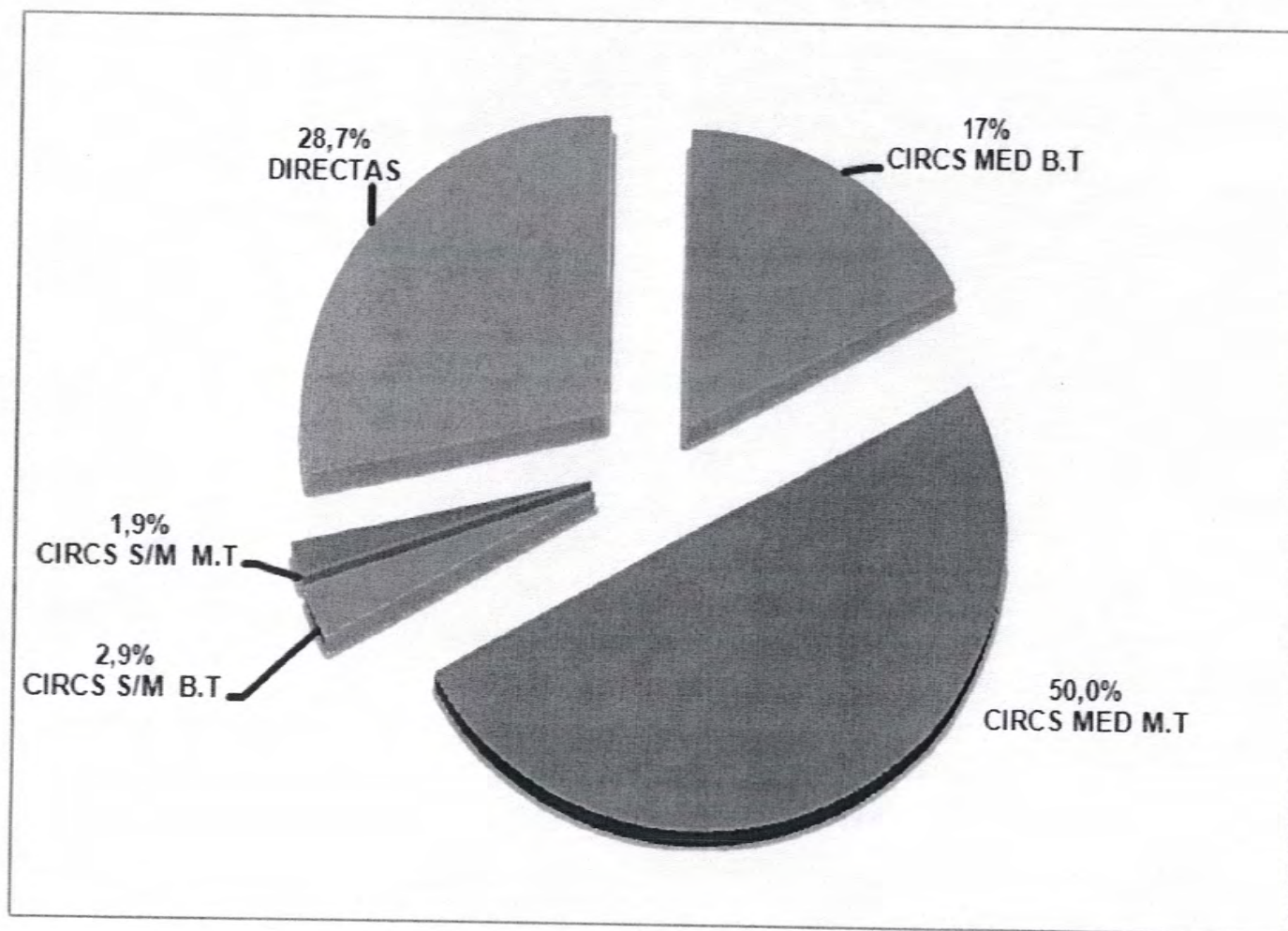
LUMINARIAS INDIVIDUALES DIRECTAS								
WATTS	Zona Urbana	RURALES						TOTAL
		JESUS CARRANZA	TRES JACALES	EL MILLON	SAN AGUSTIN	SAMALAYUCA	SAN ISIDRO	
60	23							23
70	8.475							8.475
100	19.034	61	41	64	173	104	186	19.663
125	149							149
150	1.562					2		1.564
157	325							325
175	64	2		3	2		1	72
250	1.018	7		4	15	63	25	1.132
400	40						1	41
TOTALES	30.690	70	41	71	190	169	213	31.444

TOTAL DE LUMINARIAS	31.444
---------------------	--------

% DEL TOTAL	28,7%
-------------	-------



DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS POR TIPO DE SERVICIO



El Municipio de Juárez, Chihuahua a nivel Nacional es el que cuenta con el mayor numero de Luminarias instaladas, la situación en que se encuentran **es una muestra clara del desinterés y abandono** durante varios años en relación a la falta de atención oportuna a los **Servicios de Alumbrado Público**.

- ☀ **Desconocimiento** de Contratos realmente en Operación.
 - ☀ **Ausencia** de Sistemas, Políticas Y Procedimientos de Control.
 - ☀ **Desconocimiento** de Cargas y Consumos Reales.
 - ☀ Controles Generales en **Mal Estado**.
 - ☀ Organización **Deficiente**.
 - ☀ Circuitos en **Mal Estado**, en Baja y Media Tensión.
-
- ☀ **Altos Costos** Mensuales de Mantenimiento.
 - ☀ Cobros **Mensuales Indebidos**.
 - ☀ Circuitos Sin Medición Incrementado Costos.
 - ☀ **Altos Costos** Mensuales por Consumos.
 - ☀ **Fracasos Financieros** de las Inversiones.
 - ☀ Sistemas de Alumbrado con **deficiencias** en sus Conexiones.
(Lámparas desconectadas, Falsos contactos)
- Entre otros.**



FACTURACIÓN POR CONSUMOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA E IMPORTES QUE REPRESENTAN

Histórico Anual de Facturación VS D.A.P

Enero 2013 a Julio del 2016

AÑO	FACTURACION	D.A.P	DIFERENCIA
2013	\$ 178.825.827,92	\$ 178.339.534,98	-\$ 486.292,94
2014	\$ 195.365.185,67	\$ 183.627.480,95	-\$ 11.737.704,72
2015	\$ 208.233.364,50	\$ 258.527.879,49	\$ 50.294.514,99
2016	\$ 125.020.748,23	\$ 150.384.051,96	\$ 25.363.303,73
	\$ 707.445.126,32	\$ 770.878.947,38	\$ 63.433.821,06

** 2016 DE ENERO A JULIO

Histórico Mensual de Facturación VS D.A.P

Promedios mensuales de Enero del 2013 a Julio del 2016

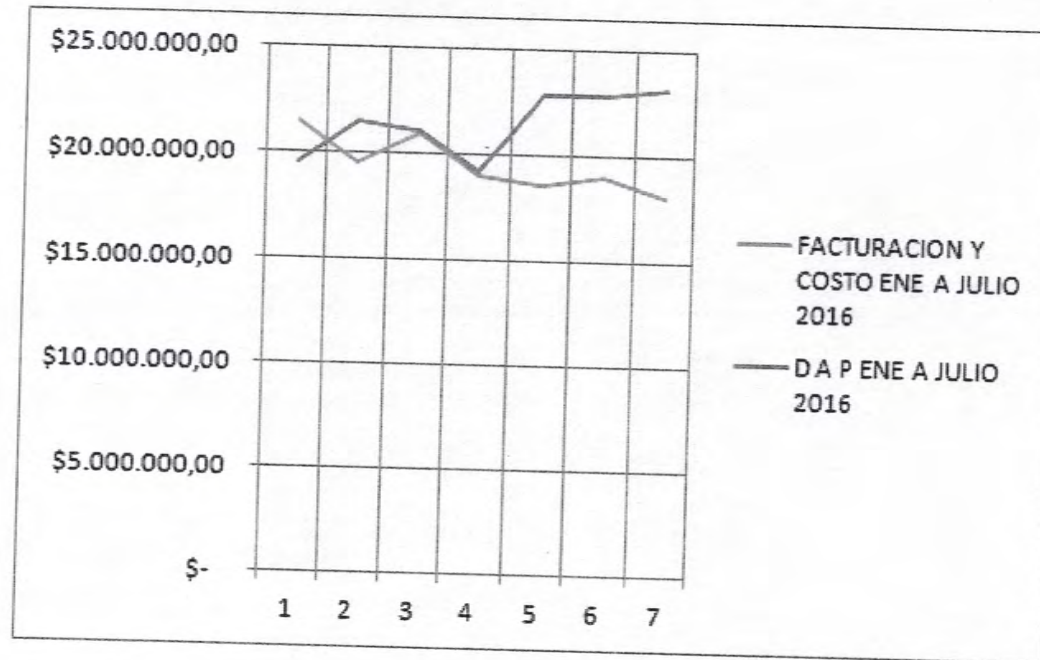
AÑO	FACTURACION PROMEDIO/MES	D.A.P PROMEDIO/ MES	DIFERENCIA
2013	\$ 14.902.152,33	\$ 14.861.627,92	-\$ 40.524,41
2014	\$ 16.280.432,14	\$ 15.302.290,08	-\$ 978.142,06
2015	\$ 17.352.780,38	\$ 21.543.989,96	\$ 4.191.209,58
2016	\$ 17.860.106,89	\$ 21.483.435,99	\$ 3.623.329,10

** 2016 DE ENERO A JULIO



COMPORTAMIENTO FACTURACIÓN Y D.A.P ENERO A JULIO 2016

Sumando solo los tres conceptos de costos mensuales del Departamento



El promedio de los siete meses logra un superávit mensual menor a 2 millones de pesos

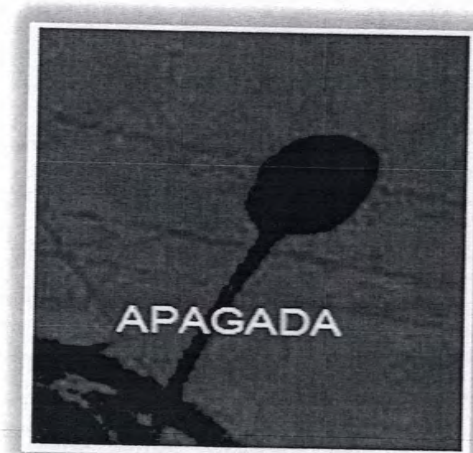
Considerando otros conceptos, tales como: Mantenimientos a vehículos, refacciones, energía eléctrica de las instalaciones, comunicación, etc., **el costo mensual se incrementa considerablemente.**

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Situación Actual de las 109,375
Luminarias instaladas



Luminarias que no Encienden	16%	17.500
Altas Capacidades, Costo Excesivo, Falsa Iluminación	14%	15.300
Capacidades Mal Seleccionadas, no Cumplen con la Norma y/o ya cumplieron su vida útil	60%	65.600
Luminarias con "Regular" Eficiencia	8-10%	11.000





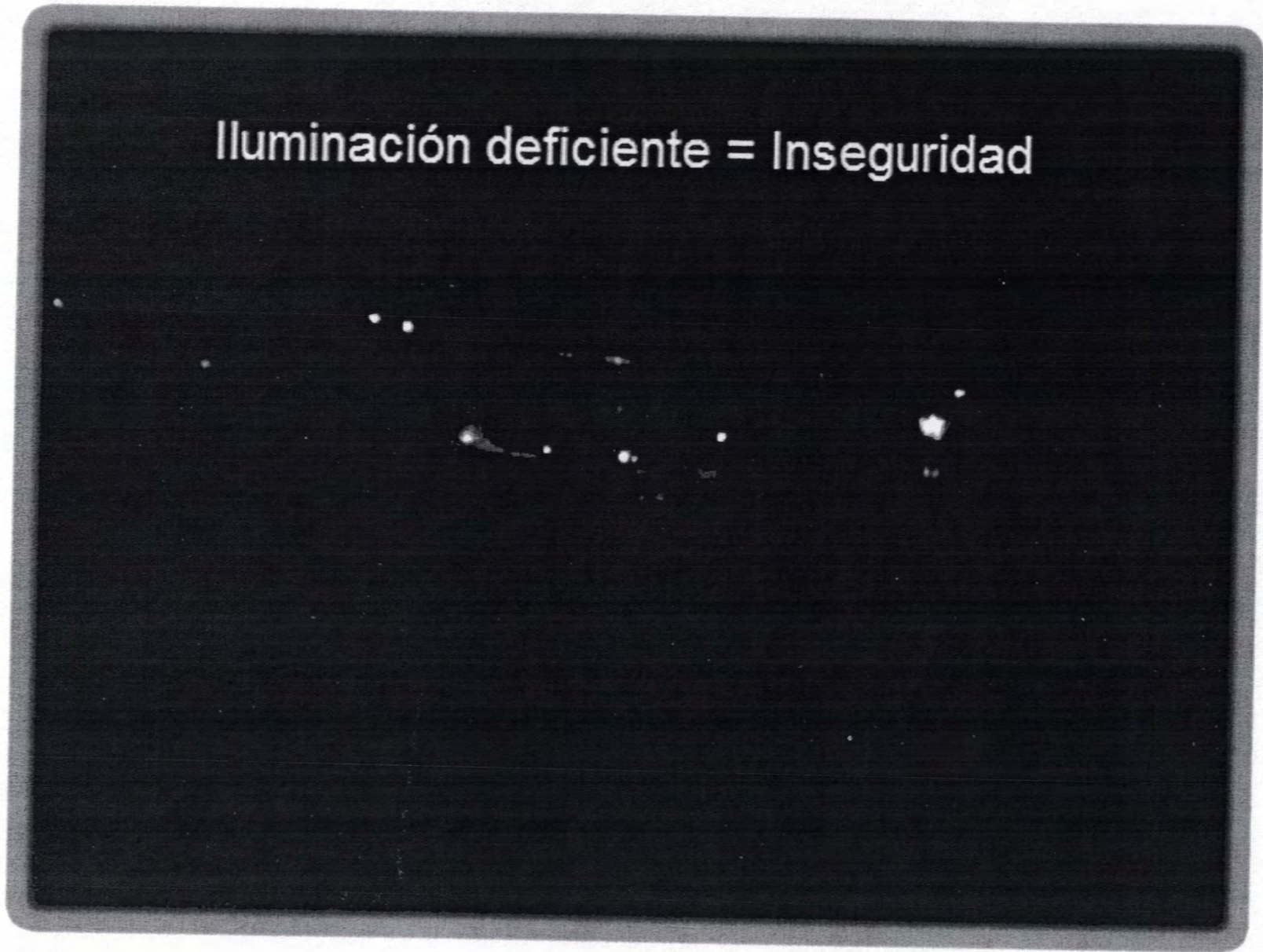
**ALGUNAS EVIDENCIAS
FOTOGRAFICAS DE LA SITUACION
REAL EN QUE SE ENCUENTRAN
LOS SERVICIOS DE ALUMBRADO
PUBLICO**

Se realizaron sustituciones de Luminarias sin la elaboración de un Proyecto serio y profesional que hubiese evitado los errores en cuanto a la selección de los equipos y sus capacidades, habiendo podido lograr una disminución considerable en el consumo de energía eléctrica y al menos una regular prestación del Servicio a los Ciudadanos.

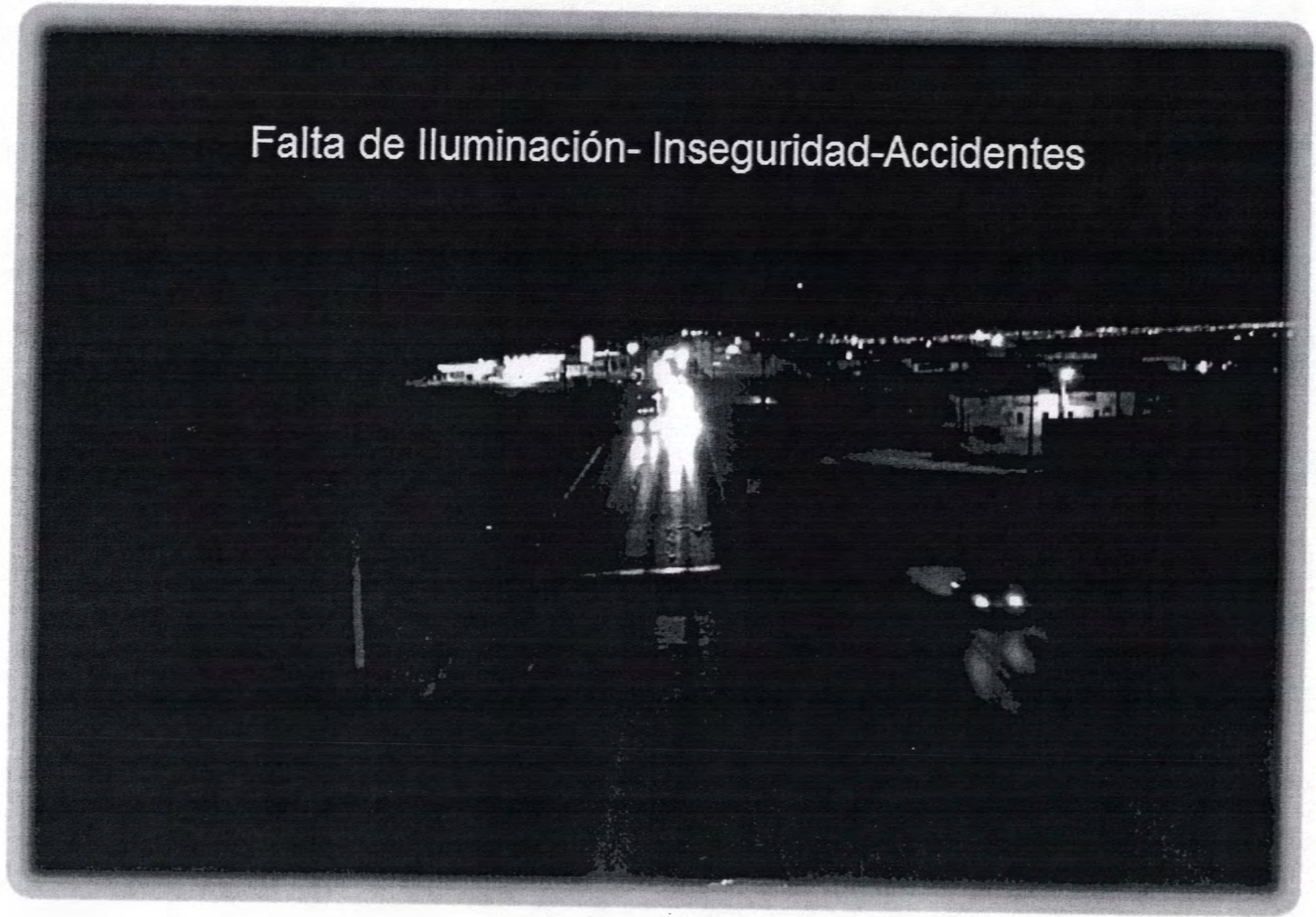
Carencia de o Iluminación deficiente = Inseguridad Pública



Iluminación deficiente = Inseguridad



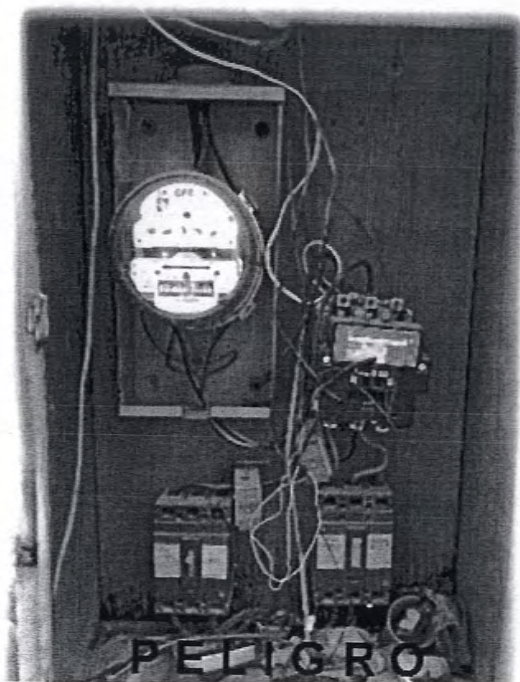
Falta de Iluminación- Inseguridad-Accidentes



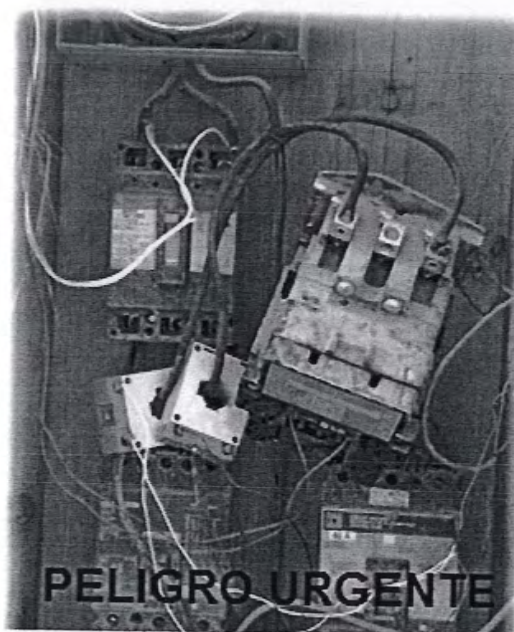
Falta de Iluminación = Asaltos

Lámparas fuera de Servicio = Robos





PELIGRO



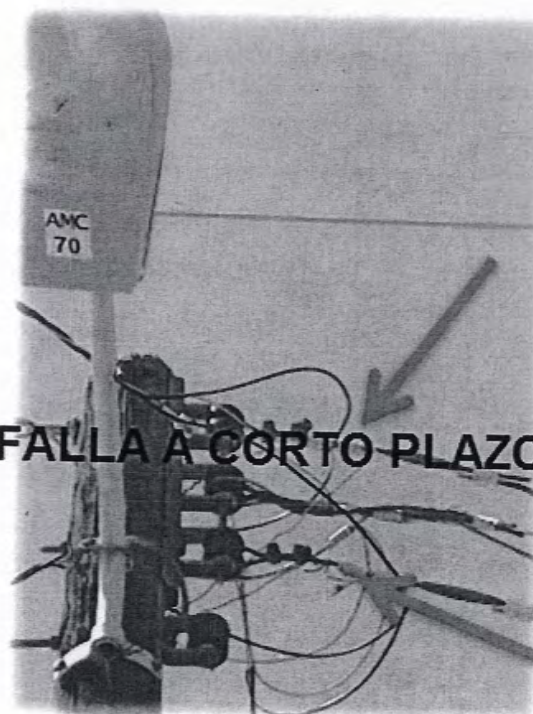
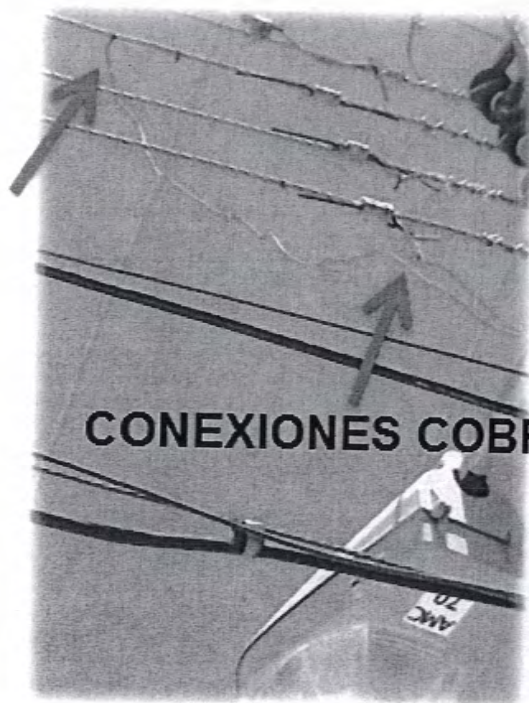
PELIGRO URGENTE



PELIGRO URGENTE



BASE DE MEDIDOR
ROTA PUENTEADO
CON CABLES



CONEXIONES COBRE-ALUMINIO = FALLA A CORTO PLAZO



PELIGRO A PEATONES



PELIGRO A PEATONES



**CIRCUITO
ENCENDIDO DE DIA**



**CIRCUITO
ENCENDIDO DE
DIA Y FALTA
LUMINARIA**



**LAMPARA DIRECTA
ENCENDIDA**



**ARBOTANTE SIN
LAMPARA**



**LUMINARIA DE LADO
COBRE-ALUMINIO**



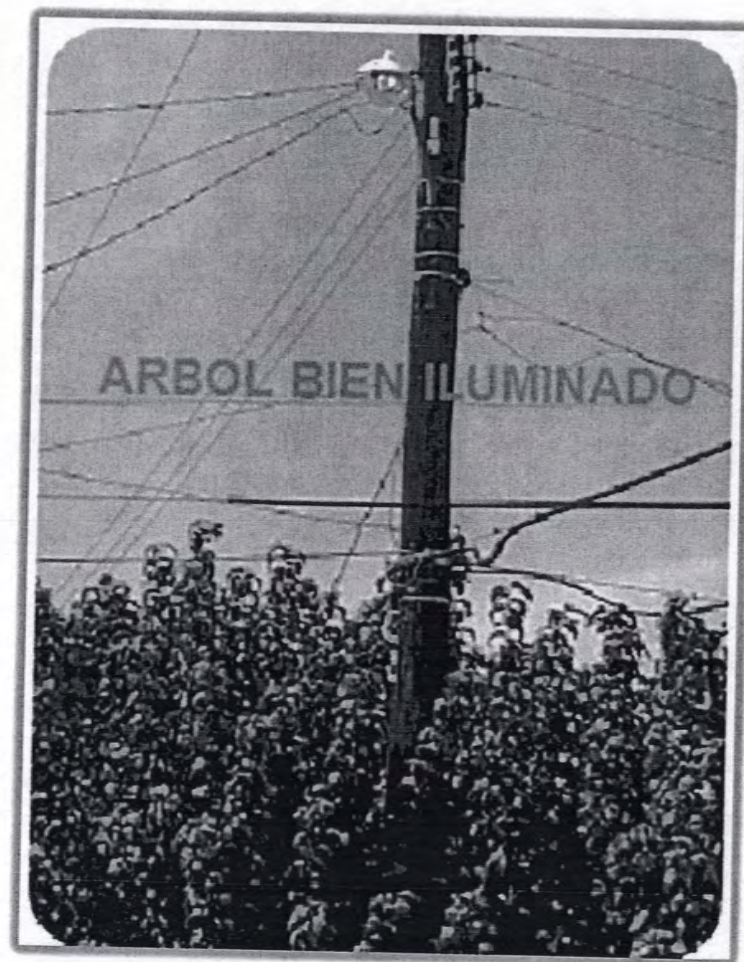
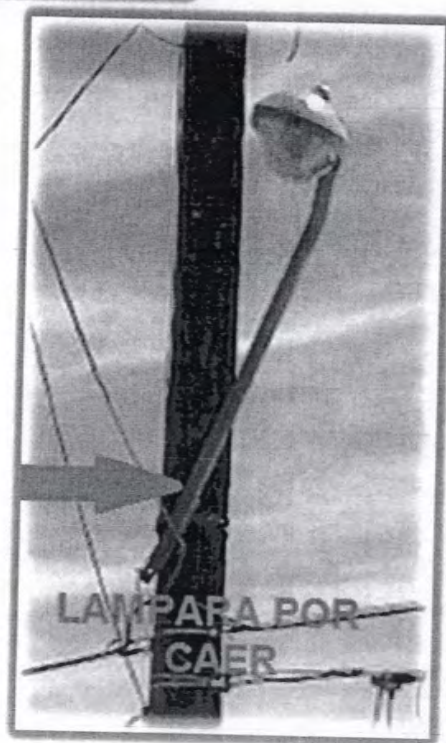
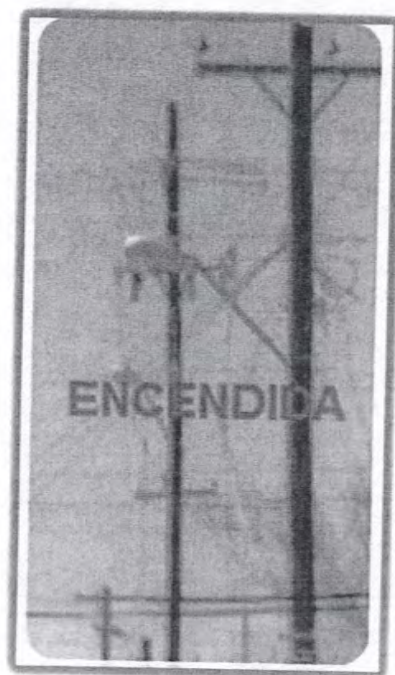
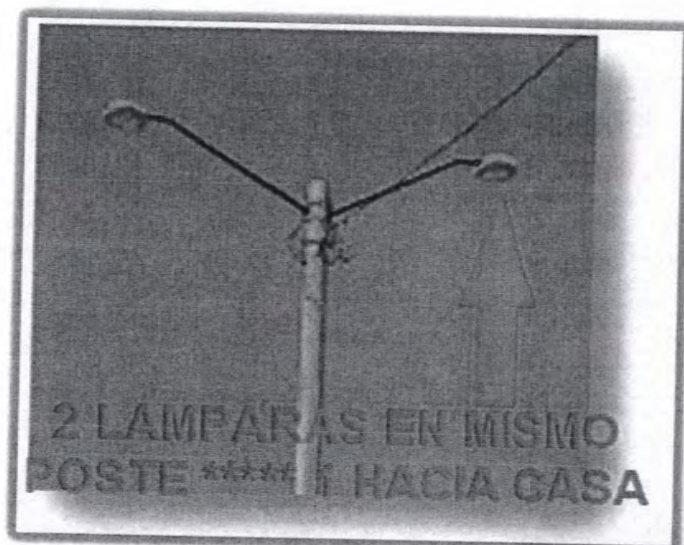
**2 LUMINARIAS EN MISMO POSTE
FUERA DE OPERACION
CONEXION COBRE-ALUMINIO**

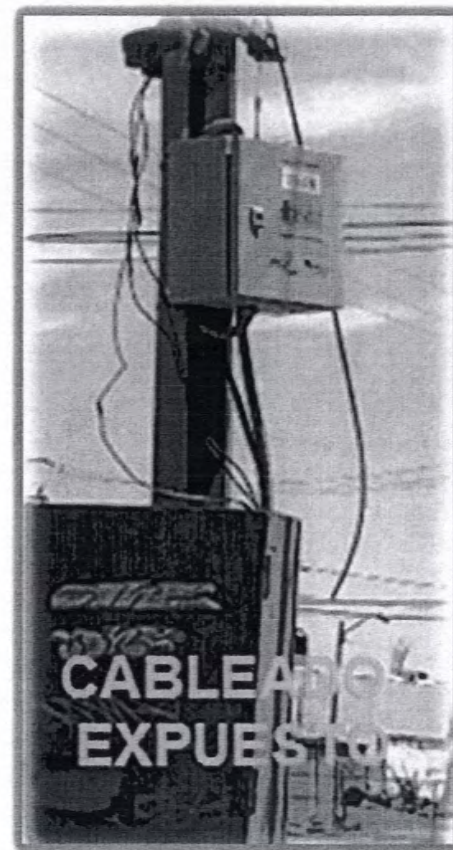


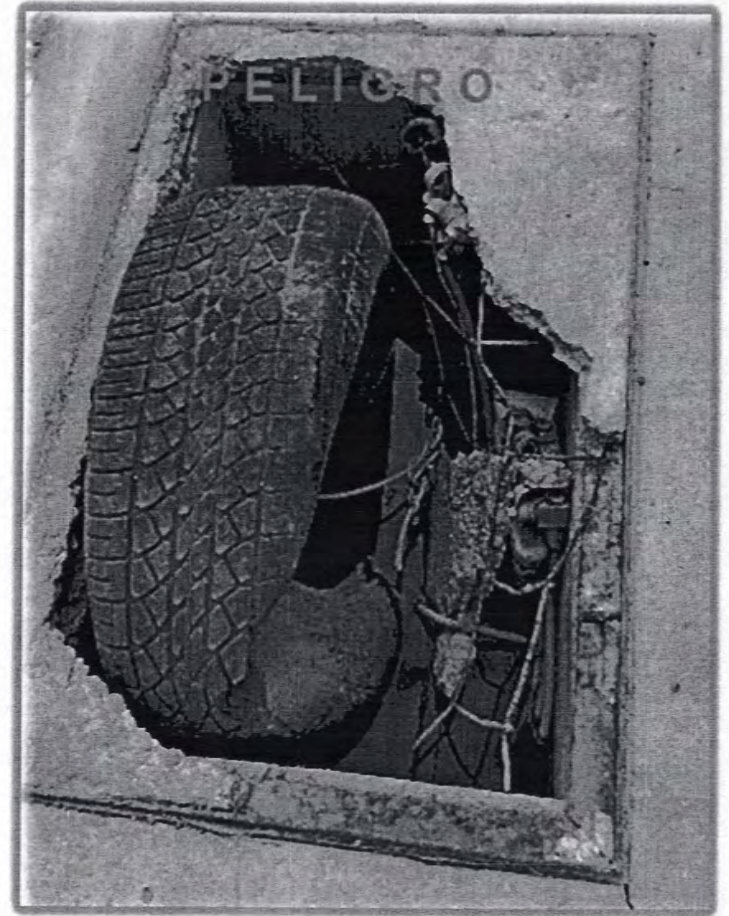
ENCENDIDA DE DIA



**CIRCUITO MEDIDO
ENCENDIDO DE DIA**







CONSUMO REAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Facturación Mensual 2011 avisos recibo para el cobro de los consumos en Alumbrado Público, donde el promedio de Enero a Julio/2016 es de casi \$18 millones de pesos.

La realidad es que si EL SERVICIO OPERARA EFICIENTEMENTE el promedio mensual de pago sería superior a los \$23 millones de pesos.

LUMINARIAS FUERA DE OPERACIÓN NO CONSUMEN ENERGÍA.

Total de Recibos	LUMINARIAS	CARGA INSTALADA	KWH / MES	IMPORTE MENSUAL
2011	109.375	17.838,88	6.507.623,97	\$ 23.627.881,11

Sumando a este importe el costo mensual del Departamento de Alumbrado Público con todos sus conceptos, la erogación mensual ascenderá a mas de \$ 26 millones de pesos.



DEPARTAMENTO DE ALUMBRADO PUBLICO

La Administración Municipal requiere de inmediato realizar esfuerzos para destinar recursos extraordinarios al Departamento y abatir:

- \$ Carencia de equipos especiales (Grúas).**
- \$ Alto costo y frecuente reparación de las Grúas.**
- \$ Escases de refacciones para la atención expedita del servicio.**
- \$ Largos tiempos de aprobación de Adquisición de refacciones.**
- \$ Nulo control de garantías, encareciendo el servicio.**
- \$ Falta de herramientas efectivas que garanticen eficiencia en la Administración.**
(Software especializado en la Administración de los Servicios)

Lo anterior, además de otros factores, provoca que el costo beneficio de la prestación del servicio de Alumbrado Público sea alto y desproporcionado, **esto es, muy poca iluminación a muy alto costo.**

Basta con evaluar los tiempos de respuesta a los reportes que realizan los ciudadanos, **a continuación mostramos algunos comentarios de la sociedad publicados en la Prensa.**



Enriqueta Villa Silva ·

Chicago

TENEMOS MAS DE SEIS MESES SIN ALUMBRADO
PUBLICO EN LA CALLE TEPETATE HAY DOS POSTES SIN
LUZ Y EN LA CALLE PALLO AMARILLO HAY UN POSTE SIN
LUZ EN LA COLONIA PALO CHINO.ES MUI FUSTRANTE SE
A REPORTADO 5 VECES SE LLAMA Y CUELGAN EL
TELEFONO POR FAVOR AYUDA A QUI SE GUNTAN LOS
GOVENES A SER GRAFITY EN LO OSCURO QUE TRISTE
QUE NO LES IMPORTE.

Me gusta · Responder · 5 de octubre de 2016 21:32



Independientemente de los reportes ciudadanos, al recorrer de noche la Ciudad podrán darse cuenta de la **magnitud del problema, falta de iluminación**



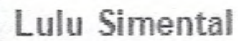
Efren Dominguez

Favor de poner mas atencion a los reportes ya que e realizado varios por telefono ya tenemos 3 meses sin alumbrado aqui en esta direccion rivera de ensenada las calles que cruzan son rivera del sicomoro y rivera de las flores en la etapa 7 en riveras del bravo ya que no le dan seguimiento a los reportes por telefono van tres reportes que hago y medicen que de uno a doce dias y si no vuelva a hablar y una y otra vez y es lo mismo no an arreglado nada y los asaltos son muy seguido por las noches para nosotros que trabajamos de noche

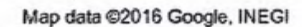
Me gusta · Responder · 25 de septiembre de 2016 21:10



Rivera del Río Bravo, Cd Juárez, Chih.



Me gusta · Responder · 21 de septiembre de 2016 19:35

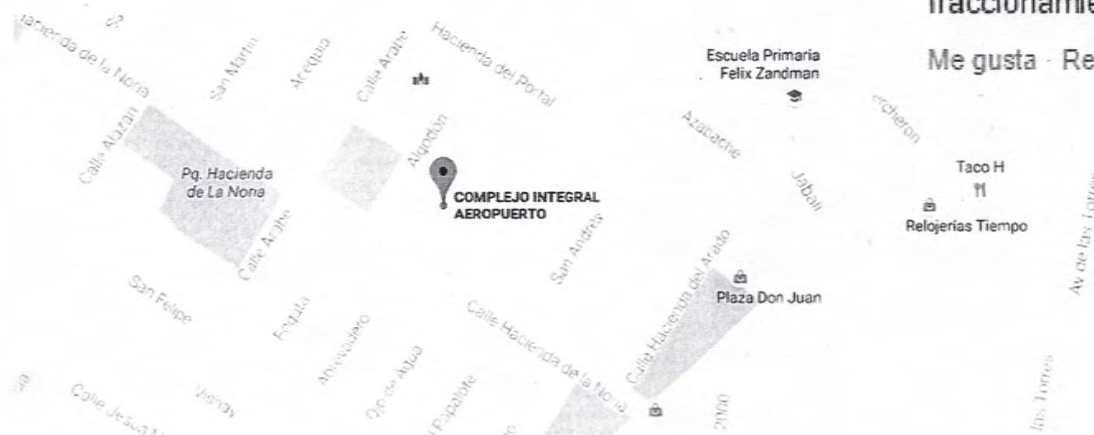


Yosgart Isaac Ladron De Guevara Calderón

Trabaja en Youtuber

Tenemos 2 meses sin alumbrado publico en todo el fraccionamiento de complejo integral aeropuerto

Me gusta · Responder · 4 de mayo de 2016 15:27





Elva Aranda

Instituto Bíblico Antioquia

TENEMOS UN MES SIN ALUMBRADO EN EL PARQUE DE RIVERA PORTUGAL Y RIVERA LERMA. FAVOR DE ATENDER YA QUE ESTA PELIGROSO SOBRE TODO PARA LAS EMPLEADAS QUE SALEN POR LA NOCHE Y TIENEN QUE CRUZAR FORZOSAMENTE POR AHI. YA HA HABIDO ASALTOS EN FINES DE SEMANA Y ACOSO SEXUAL A LAS JOVENCITAS. AGRADEZCO SU ATENCION.

Me gusta · Responder · 20 de septiembre de 2016 10:21

KM 20 JOSÉ
MA. MORELOS
Del Papayo
De Benigno Castañeda
Ignacio Enriquez
Nopales Nte
Jacinto Caro
Acacia
Moro Macho
Arroyo Nte
Av las Granjas
Gabriel Gavira
Patrocinio Espino
Javier Morenos
us del Desierto

Bvld. Oscar Flores

Luis Bleriot

Leo López

Av. Tecnológico



Fresitta Rosita

Aquí en el fraccionamiento Rincón del solar no hay luz en todo el fraccionamiento urge. Yo trabajo d noche y es muy peligroso.

Me gusta · Responder · 20 de septiembre de 2016 6:38

PABLO GÓMEZ

Map data ©2016 Google, INEGI

Fraccionamiento Rincón del Solar II, Cd Juárez, Chih.

CONCLUSIÓN:

Juárez requiere de una Transformación radical efectiva y eficiente de las redes de alumbrado publico para dar a los Juarenses un servicio digno ya que su costo es excesivamente alto en relación al nulo o escaso beneficio que otorga.

Se debe definir la mejor Alternativa o Mecanismo que permita a la Administración Municipal, eliminar totalmente la creciente e irregular situación del Servicio ya que a corto plazo representará mayores costos mensuales sin poder corregir las irregularidades y **de tratar de aplicar correctivos mediante la utilización de los recursos humanos y financieros de que se dispone actualmente, la eficiencia de operación e iluminación del Servicio sería inalcanzable.**

URGENTE NECESIDAD

Abatir la situación actual aprovechando el costo mensual que representa el Servicio de Alumbrado Público y a la vez lograr la prestación eficiente del mismo requiere:

- ✓ Adquirir Luminarias LED de alta eficiencia.
- ✓ Reemplazo de cableados.
- ✓ Corrección o reemplazo de los Controles Generales existentes.
- ✓ Reemplazo de Foto celdas.
- ✓ Reestructuración de Circuitos.
- ✓ Instalación de medición a circuitos directos.
- ✓ Equipamiento del Departamento.
- ✓ **UNA GRAN INVERSIÓN.**

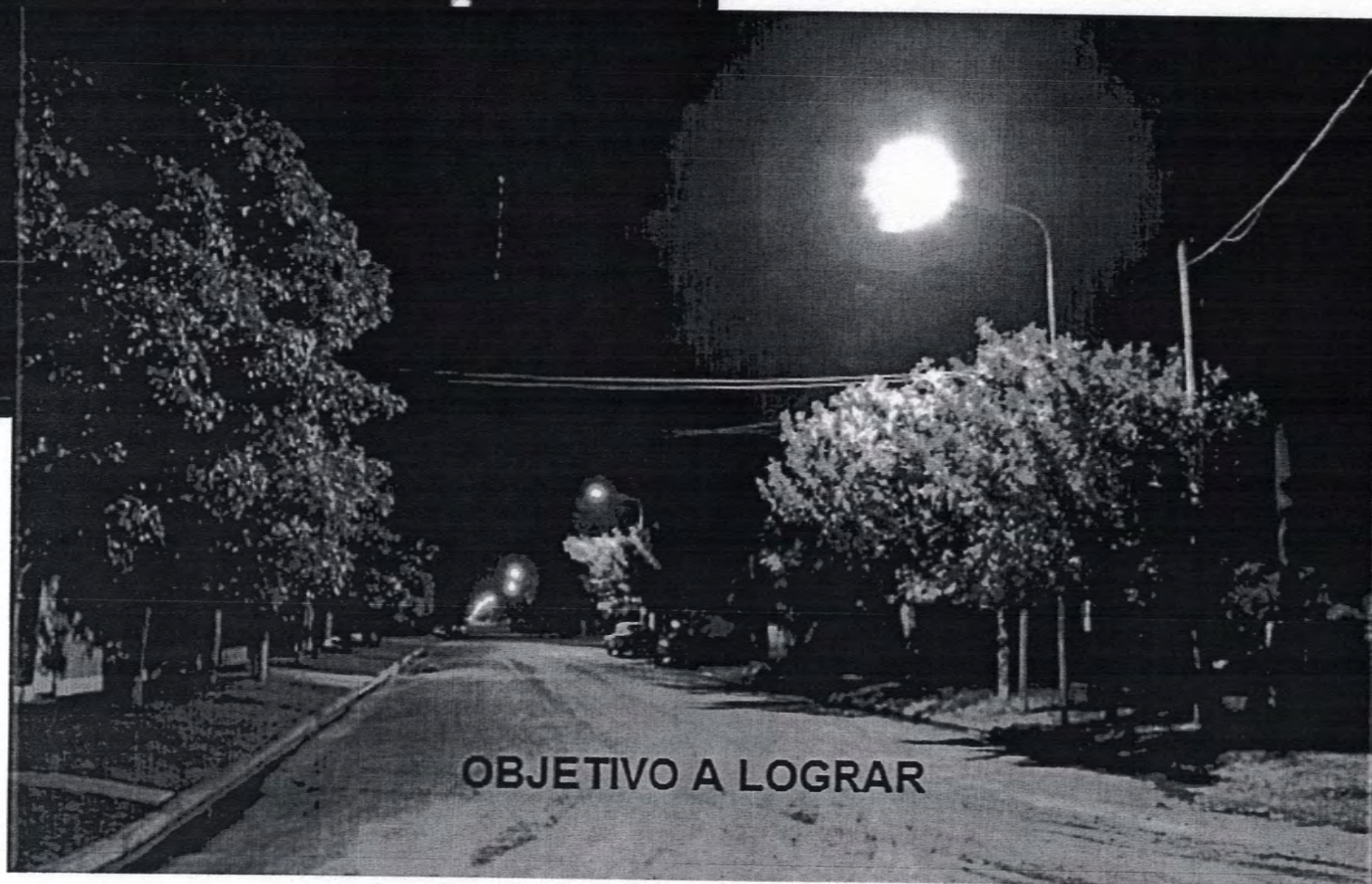
Promedio Mensual Actual

FACTURACION Promedio Enero a Julio 2016	COSTO Mensual Promedio Departamento	D. A. P Promedio Enero a Julio 2016	SUPERAVIT Promedio
\$ 17.860.106,89	\$ 2.200.000,00	\$ 21.483.435,99	\$ 1.423.329,10

PROMEDIO SI OPERARA EFICIENTEMENTE

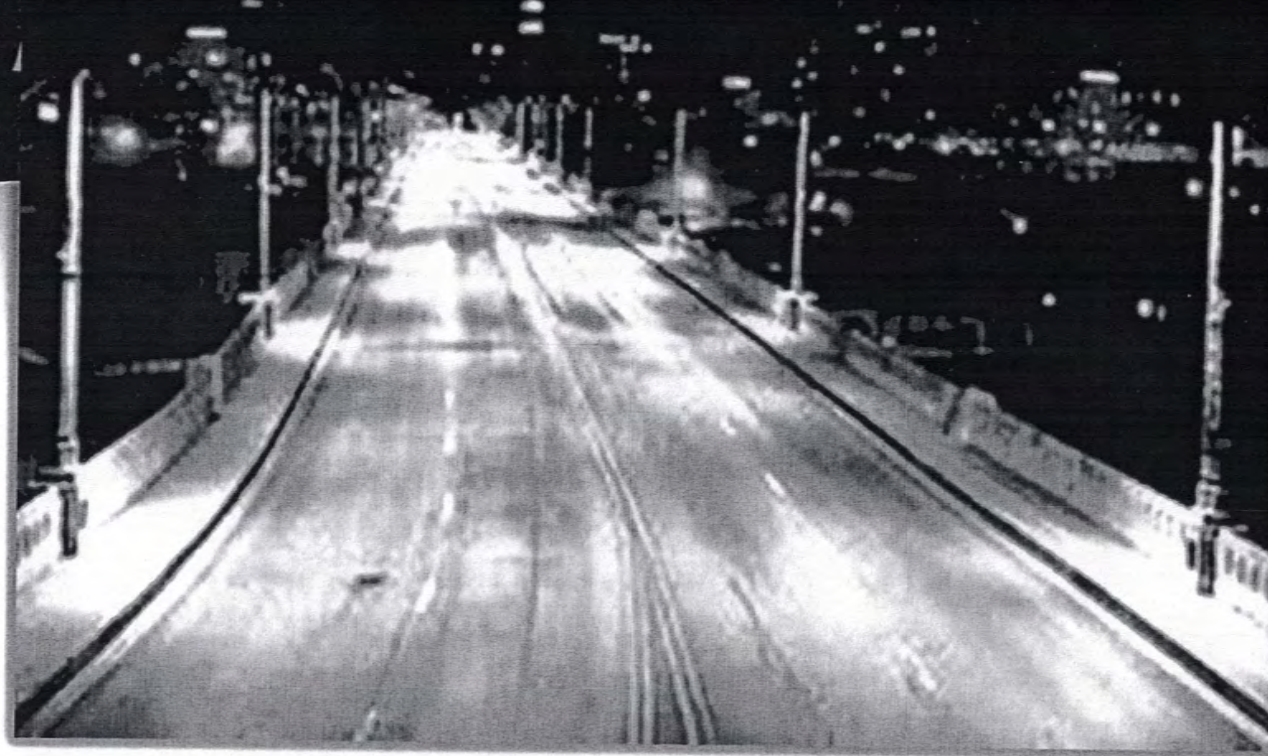
CONSUMO REAL Promedio Enero a Julio 2016	COSTO Mensual Promedio Departamento	D. A. P Promedio Enero a Julio 2016	DEFICIT Promedio
\$ 23.627.881,11	\$ 2.200.000,00	\$ 21.483.435,99	-\$ 4.344.445,12

ABATIR



OBJETIVO A LOGRAR

OBJETIVO A ALCANZAR



Realizar el Proyecto **Garantiza a la Administración Municipal** la prestación de un Servicio digno, eficiente y correctamente administrado durante muy largo plazo, **colocando al H. Ayuntamiento en los niveles mas altos de imagen a nivel Nacional** por ser este un servicio indispensable y trascendental por su gran contribución a la seguridad pública.

DESGLOSE DE CONCEPTOS DEL PROYECTO:

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	Mas 2% Stock	PRECIO PROMEDIO	INVERSION POR CONCEPTO
TOTAL DE LUMINARIAS	PIEZA	109.375	111.563	\$ 7.701,37	\$ 859.184.317,32

CABLE ALUMINIO 2+1 Anti vandalismo	METROS	5.232.000		\$ 45,00	\$ 235.440.000,00
CABLE ALUMINIO THW 12 Anti vandalismo	METROS	1.300.000		\$ 13,92	\$ 18.096.000,00
CONECTORES COBRE-ALUMINIO	PIEZA	64.000		\$ 81,20	\$ 5.196.800,00
POSTE METALICO EXAGONAL INSTALADO	PIEZA	4.950		\$ 7.540,00	\$ 37.323.000,00
CONTROLES GENERALES	PIEZA	2.025		\$ 24.360,00	\$ 49.329.000,00
MANO DE OBRA ARMADO E INSTALACION	SERVICIO	2.025		\$ 2.175,00	\$ 4.404.375,00
REESTRUC DE CIRCUITOS PARA MEDICION	PIEZA	99		\$ 69.600,00	\$ 6.890.400,00
OPTIMIZADOR DE VOLTAJE	PIEZA	2.025		\$ 46.400,00	\$ 93.960.000,00
FOTOCELDA (LED) 8 AÑOS GARANTIA	PIEZA	32.000	32.640	\$ 464,00	\$ 15.144.960,00
MANO DE OBRA INST. LUMINARIAS	SERVICIO	109.375		\$ 249,40	\$ 27.278.125,00
TRASLADO Y CLASIFICACION DE MATERIALES	SERVICIO	109.375		\$ 232,00	\$ 25.375.000,00
IMPREVISTOS (Paridad, Clima, Riesgos Humanos, etc.)	%	5%			\$ 68.584.820,56
					\$ 587.022.480,56

ESTIMADO DE INVERSION	\$ 1'446,206,797.88
-----------------------	----------------------------



Presentamos como ejemplo 4 años de la corrida financiera considerando un **Financiamiento de \$1'400 millones de pesos a 15 años, con 6 meses de gracia y una Tasa de interés anual del 6.5%.**

AÑO UNO	MES	INTERESES 6,5%	CAPITAL \$ 1.400.000.000,00	TOTAL PAGO MES	SALDO CAPITAL \$ 1.400.000.000,00
	ENERO	\$ 7.583.333,33		\$ 7.583.333,33	\$ 1.400.000.000,00
	FEBRERO	\$ 7.539.750,96		\$ 7.539.750,96	\$ 1.400.000.000,00
	MARZO	\$ 7.496.168,58		\$ 7.496.168,58	\$ 1.400.000.000,00
	ABRIL	\$ 7.452.586,21		\$ 7.452.586,21	\$ 1.400.000.000,00
	MAYO	\$ 7.409.003,83		\$ 7.409.003,83	\$ 1.400.000.000,00
	JUNIO	\$ 7.365.421,46		\$ 7.365.421,46	\$ 1.400.000.000,00
	JULIO	\$ 7.583.333,33	\$ 8.045.977,01	\$ 15.629.310,34	\$ 1.391.954.022,99
	AGOSTO	\$ 7.539.750,96	\$ 8.045.977,01	\$ 15.585.727,97	\$ 1.383.908.045,98
	SEPTIEMBRE	\$ 7.496.168,58	\$ 8.045.977,01	\$ 15.542.145,59	\$ 1.375.862.068,97
	OCTUBRE	\$ 7.452.586,21	\$ 8.045.977,01	\$ 15.498.563,22	\$ 1.367.816.091,95
	NOVIEMBRE	\$ 7.409.003,83	\$ 8.045.977,01	\$ 15.454.980,84	\$ 1.359.770.114,94
	DICIEMBRE	\$ 7.365.421,46	\$ 8.045.977,01	\$ 15.411.398,47	\$ 1.351.724.137,93
	TOTALES AÑO 1	\$ 89.692.528,74	\$ 48.275.862,07	\$137.968.390,80	\$ 1.351.724.137,93

AÑO CINCO	MES	INTERESES 6,5%	CAPITAL \$ 1.062.068.965,52	TOTAL PAGO MES	SALDO CAPITAL \$ 1.062.068.965,52
	ENERO	\$ 5.752.873,56	\$ 8.045.977,01	\$ 13.798.850,57	\$ 1.054.022.988,51
	FEBRERO	\$ 5.709.291,19	\$ 8.045.977,01	\$ 13.755.268,20	\$ 1.045.977.011,49
	MARZO	\$ 5.665.708,81	\$ 8.045.977,01	\$ 13.711.685,82	\$ 1.037.931.034,48
	ABRIL	\$ 5.622.126,44	\$ 8.045.977,01	\$ 13.668.103,45	\$ 1.029.885.057,47
	MAYO	\$ 5.578.544,06	\$ 8.045.977,01	\$ 13.624.521,07	\$ 1.021.839.080,46
	JUNIO	\$ 5.534.961,69	\$ 8.045.977,01	\$ 13.580.938,70	\$ 1.013.793.103,45
	JULIO	\$ 5.491.379,31	\$ 8.045.977,01	\$ 13.537.356,32	\$ 1.005.747.126,44
	AGOSTO	\$ 5.447.796,93	\$ 8.045.977,01	\$ 13.493.773,95	\$ 997.701.149,43
	SEPTIEMBRE	\$ 5.404.214,56	\$ 8.045.977,01	\$ 13.450.191,57	\$ 989.655.172,41
	OCTUBRE	\$ 5.360.632,18	\$ 8.045.977,01	\$ 13.406.609,20	\$ 981.609.195,40
	NOVIEMBRE	\$ 5.317.049,81	\$ 8.045.977,01	\$ 13.363.026,82	\$ 973.563.218,39
	DICIEMBRE	\$ 5.273.467,43	\$ 8.045.977,01	\$ 13.319.444,44	\$ 965.517.241,38
TOTALES AÑO 5		\$ 66.158.045,98	\$ 96.551.724,14	\$162.709.770,11	\$ 965.517.241,38

AÑO DIEZ	MES	INTERESES 6,5%	CAPITAL \$ 579.310.344,83	TOTAL PAGO MES	SALDO CAPITAL \$ 579.310.344,83
	ENERO	\$ 3.137.931,03	\$ 8.045.977,01	\$ 11.183.908,05	\$ 571.264.367,82
	FEBRERO	\$ 3.094.348,66	\$ 8.045.977,01	\$ 11.140.325,67	\$ 563.218.390,80
	MARZO	\$ 3.050.766,28	\$ 8.045.977,01	\$ 11.096.743,30	\$ 555.172.413,79
	ABRIL	\$ 3.007.183,91	\$ 8.045.977,01	\$ 11.053.160,92	\$ 547.126.436,78
	MAYO	\$ 2.963.601,53	\$ 8.045.977,01	\$ 11.009.578,54	\$ 539.080.459,77
	JUNIO	\$ 2.920.019,16	\$ 8.045.977,01	\$ 10.965.996,17	\$ 531.034.482,76
	JULIO	\$ 2.876.436,78	\$ 8.045.977,01	\$ 10.922.413,79	\$ 522.988.505,75
	AGOSTO	\$ 2.832.854,41	\$ 8.045.977,01	\$ 10.878.831,42	\$ 514.942.528,74
	SEPTIEMBRE	\$ 2.789.272,03	\$ 8.045.977,01	\$ 10.835.249,04	\$ 506.896.551,72
	OCTUBRE	\$ 2.745.689,66	\$ 8.045.977,01	\$ 10.791.666,67	\$ 498.850.574,71
	NOVIEMBRE	\$ 2.702.107,28	\$ 8.045.977,01	\$ 10.748.084,29	\$ 490.804.597,70
	DICIEMBRE	\$ 2.658.524,90	\$ 8.045.977,01	\$ 10.704.501,92	\$ 482.758.620,69
TOTALES AÑO 10		\$ 34.778.735,63	\$ 96.551.724,14	\$131.330.459,77	\$ 482.758.620,69

AÑO QUINCE	MES	INTERESES 6,5%	CAPITAL \$ 96.551.724,14	TOTAL PAGO MES	SALDO CAPITAL \$ 96.551.724,14
	ENERO	\$ 522.988,51	\$ 8.045.977,01	\$ 8.568.965,52	\$ 88.505.747,13
	FEBRERO	\$ 479.406,13	\$ 8.045.977,01	\$ 8.525.383,14	\$ 80.459.770,11
	MARZO	\$ 435.823,75	\$ 8.045.977,01	\$ 8.481.800,77	\$ 72.413.793,10
	ABRIL	\$ 392.241,38	\$ 8.045.977,01	\$ 8.438.218,39	\$ 64.367.816,09
	MAYO	\$ 348.659,00	\$ 8.045.977,01	\$ 8.394.636,02	\$ 56.321.839,08
	JUNIO	\$ 305.076,63	\$ 8.045.977,01	\$ 8.351.053,64	\$ 48.275.862,07
	JULIO	\$ 261.494,25	\$ 8.045.977,01	\$ 8.307.471,26	\$ 40.229.885,06
	AGOSTO	\$ 217.911,88	\$ 8.045.977,01	\$ 8.263.888,89	\$ 32.183.908,05
	SEPTIEMBRE	\$ 174.329,50	\$ 8.045.977,01	\$ 8.220.306,51	\$ 24.137.931,03
	OCTUBRE	\$ 130.747,13	\$ 8.045.977,01	\$ 8.176.724,14	\$ 16.091.954,02
	NOVIEMBRE	\$ 87.164,75	\$ 8.045.977,01	\$ 8.133.141,76	\$ 8.045.977,01
	DICIEMBRE	\$ 43.582,38	\$ 8.045.977,01	\$ 8.089.559,39	\$ 0,00
	TOTALES AÑO 15	\$ 3.399.425,29	\$ 96.551.724,14	\$ 99.951.149,43	\$ 0,00

TOTAL DE INTERESES	\$ 709'041,666,67
--------------------	-------------------

TOTAL CAPITAL	\$ 1'400'000,000,00
---------------	---------------------

PROMEDIO PAGO MENSUAL	\$ 11'716,898.15
-----------------------	------------------

IMPORTE TOTAL 180 MESES	\$ 2'109'041,666,67
-------------------------	---------------------

**CIFRAS CONSIDERA INVERSION POR
\$1'400,000,000,00**

	ACTUAL	PROYECTO 50%
TOTAL LUMINARIAS	109,375	109,375
CONS MES KWH	6.507.624	3.253.812
IMPORTE MENSUAL	\$ 23.627.881,11	\$ 11.813.940,56
COSTO DEPARTAMENTO	\$ 2.200.000,00	\$ 2.000.000,00
TOTALES	\$ 25.827.881,11	\$ 13.813.940,56
DAP PROMEDIO 2016	\$ 21.480.000,00	\$ 21.480.000,00
RESULTADO	-\$4.347.881,11	\$ 7.666.059,45
AMORTIZACION PROMEDIO 180 MESES	\$ 11.716.898,15	
DEFICIT MENSUAL	-\$ 4.050.838,71	

El importe que genera la disminución en consumos aun **considerando el 50%, no es suficiente** para cubrir al menos el compromiso financiero de esta magnitud, aún considerando 15 años de plazo.

******Se considera como importe mensual actual el que realmente debe ser si funcionaran la totalidad de las Luminarias instaladas, ya que se busca la eficiente prestación del 100% del Servicio.

NOTA:

Los comparativos en cuanto a consumos de energía eléctrica se realizaron considerando la eficiencia lumínica de luminarias Led de alta eficiencia y con curva de iluminación tipo "Il media", de las que existen varias marcas en el mercado.



En el caso de Juárez, Chihuahua, el **PROYECTO**, no se debe basar, por las características propias de sus vialidades, solamente en el “**ahorro de energía eléctrica**”, sino en Proporcionar a los habitantes la iluminación necesaria, claramente establecida en las Normas Oficiales correspondientes pero sin descuidar dichos ahorros.

La experiencia en el Municipio ha sido desafortunada, ya que han instalado (mediante inversión propia) Luminarias que no cumplen con dichas normas, no satisfacen las necesidades iluminación, bajo tiempo de vida útil, etc., y que además no han logrado los ahorros correspondientes.



ILUMINACIÓN NECESARIA EN LAS VIALIDADES

NOM 013 ENER 2013

DPEA= Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado

Eprom= Iluminancia Mínima Promedio

Emin= Iluminancia mínima de la medición de 9 puntos.

Lx= Luxes

RELACIÓN DE UNIFORMIDAD PROMEDIO MÁXIMA= E_{prom}/E_{min} (Lx/Lx)



Método de cálculo

Densidad de Potencia Eléctrica en Alumbrado (DPEA)

La expresión genérica para el cálculo de la DPEA, es:

$$DPEA = \frac{\text{Carga total conectada para alumbrado}}{\text{Área total iluminada}} = \frac{W}{m^2}$$

- Los anchos de calle deben considerarse sin incluir las áreas destinadas a aceras o camellones.
- En caso de utilizar superpostes el área total iluminada debe considerarse un diámetro de 6 veces la altura de montaje del superposte.

E_{prom} = Iluminancia Mínima Promedio



Método de cálculo

Iluminancia mínima promedio (E_{prom})

La iluminancia mínima promedio se calcula de acuerdo con la siguiente expresión genérica:

$$E_{prom} = \frac{P_1 + 2P_2 + P_3 + 2P_4 + 4P_5 + 2P_6 + P_7 + 2P_8 + P_9}{16}$$

Donde:

P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 son las iluminancias de los 9 puntos medidos

Tabla 1. Valores máximos de DPEA, iluminancia mínima promedio y valor máximo de la relación de uniformidad promedio para vialidades con pavimento tipo R1

Pavimento Tipo R1: Superficie de concreto, cemento portland, superficie de asfalto difuso con un mínimo de 15% de agregados brillantes artificiales. Coeficiente de luminancia media 0,10

Clasificación de Vialidad	Iluminancia mínima promedio [lx]	Relación de uniformidad promedio máxima E_{prom}/E_{min}	DPEA [W/m^2]			
			Ancho de vialidad [m]			
			< 9,0	$\geq 9,0$ y < 10,5	$\geq 10,5$ y < 12,0	$\geq 12,0$
Autopistas y carreteras	4	3 a 1	0,32	0,28	0,26	0,23
Vías de acceso controlado y vías rápidas	10	3 a 1	0,71	0,66	0,61	0,56
Vías principales y ejes viales	12	3 a 1	0,86	0,81	0,74	0,69
Vías primarias y colectoras	8	4 a 1	0,56	0,52	0,48	0,44
Vías secundarias residencial Tipo A	6	6 a 1	0,41	0,38	0,35	0,31
Vías secundarias residencial Tipo B	5	6 a 1	0,35	0,33	0,30	0,28
Vías secundarias industrial Tipo C	3	6 a 1	0,26	0,23	0,19	0,17

Tabla 2. Valores máximos de DPEA, iluminancia mínima promedio y valor máximo de la relación de uniformidad promedio para vialidades con pavimento tipo R2 y R3

Pavimento Tipo R2: Superficie de asfalto con un agregado compuesto de un mínimo de 60% de grava de tamaño mayor que 10 mm. Superficie de asfalto con 10 a 15% de abrillantador artificial en la mezcla agregada. Coeficiente de luminancia media 0,07

Pavimento Tipo R3: Superficie de asfalto regular y con recubrimiento sellado, con agregados oscuros tal como roca o roca volcánica, textura rugosa después de algunos meses de uso (Típico de autopistas). Coeficiente de luminancia media 0,07

Clasificación de Vialidad	Iluminancia mínima promedio [lx]	Relación de uniformidad promedio máxima E_{prom}/E_{min}	DPEA [W/m^2]			
			Ancho de vialidad [m]			
			< 9,0	$\geq 9,0$ y < 10,5	$\geq 10,5$ y < 12,0	$\geq 12,0$
Autopistas y carreteras	6	3 a 1	0,41	0,38	0,35	0,31
Vías de acceso controlado y vías rápidas	14	3 a 1	1,01	0,95	0,86	0,81
Vías principales y ejes viales	17	3 a 1	1,17	1,12	1,03	0,97
Vías primarias y colectoras	12	4 a 1	0,86	0,81	0,74	0,69
Vías secundarias residencial Tipo A	9	6 a 1	0,64	0,59	0,54	0,50
Vías secundarias residencial Tipo B	7	6 a 1	0,49	0,45	0,42	0,37
Vías secundarias industrial Tipo C	4	6 a 1	0,32	0,28	0,26	0,23

Tabla 3. Valores máximos de DPEA, iluminancia mínima promedio y valor máximo de la relación de uniformidad promedio para vialidades con pavimento tipo R4

Pavimento Tipo R4: Superficie de asfalto con textura muy tersa. Coeficiente de luminancia media 0,08

Clasificación de Vialidad	Iluminancia mínima promedio [lx]	Relación de uniformidad promedio máxima E_{prom}/E_{min}	DPEA [W/m ²]			
			Ancho de vialidad [m]			
			< 9,0	≥ 9,0 y < 10,5	≥ 10,5 y < 12,0	≥ 12,0
Autopistas y carreteras	5	3 a 1	0,35	0,33	0,30	0,28
Vías de acceso controlado y vías rápidas	13	3 a 1	0,94	0,87	0,80	0,75
Vías principales y ejes viales	15	3 a 1	1,06	1,00	0,93	0,87
Vías primarias y colectoras	10	4 a 1	0,71	0,66	0,61	0,56
Vías secundarias residencial Tipo A	8	6 a 1	0,56	0,52	0,48	0,44
Vías secundarias residencial Tipo B	6	6 a 1	0,41	0,38	0,35	0,31
Vías secundarias industrial Tipo C	4	6 a 1	0,32	0,28	0,26	0,23



Medición de Iluminancia

Apéndice C NORMATIVO

Condiciones generales de la prueba

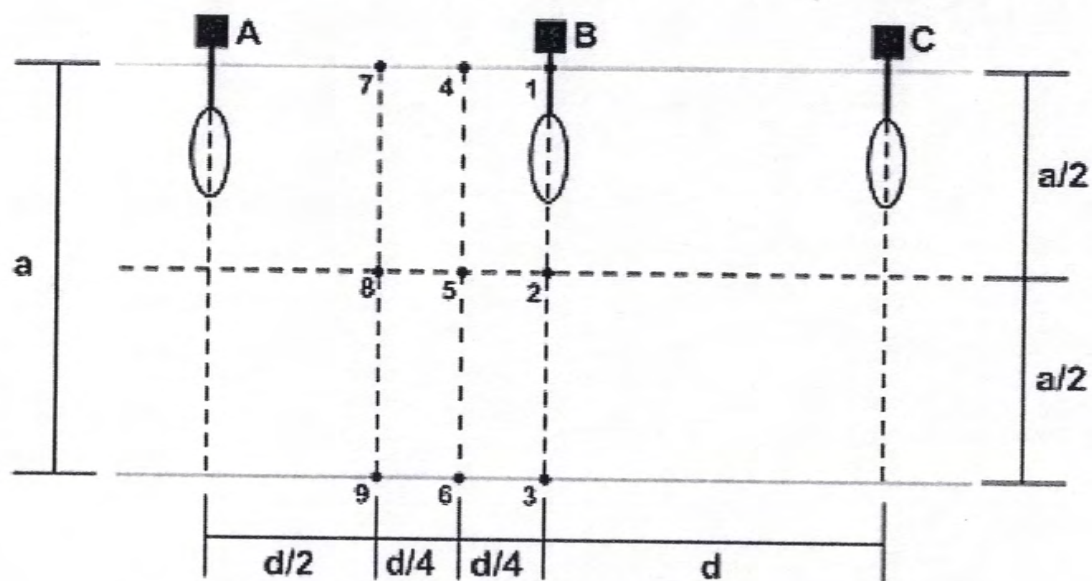
- El tramo de la vialidad para las mediciones debe ser recto e incluir al menos tres luminarios, los cuales deben permanecer encendidos, se debe buscar un tramo que no sea afectado por otras fuentes de luz u objetos que obstruyan la luz emitida por luminarios
- Las mediciones se deben tomar al nivel de piso, de noche, bajo condiciones mínimas de iluminación natural.
- Se debe tener extremo cuidado, que el personal involucrado en la medición, no interfiera obstruyendo la luz al equipo de medición, cause sombras o refleje la luz por el color de la ropa.
- No deben tomarse mediciones cuando la vialidad este mojada, debido a la reflexión especular de las superficie mojada.



Medición de Iluminancia

Apéndice C NORMATIVO

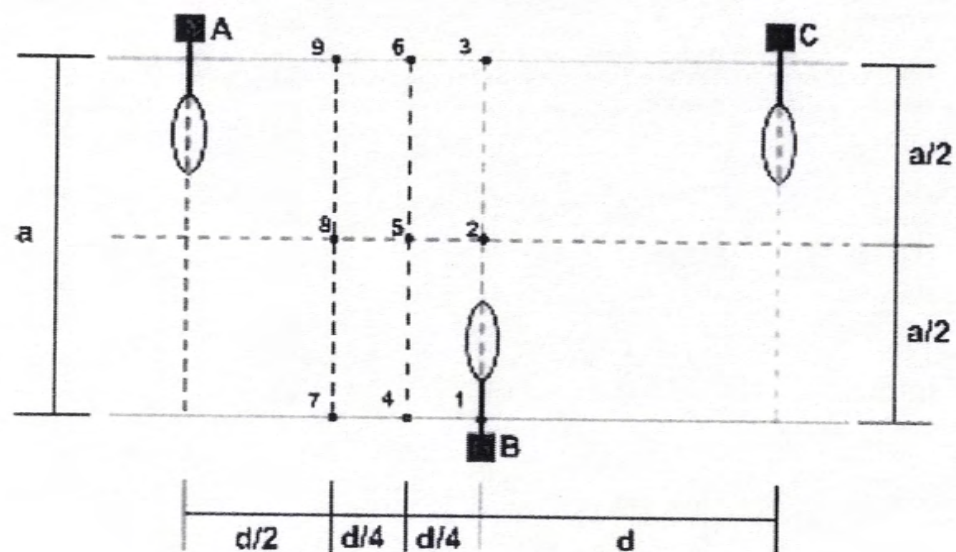
Registrar las condiciones ambientales, datos del luminario, lámpara y balastro bajo prueba, tipo de distribución de los luminarios, distancia interpostal y altura de montaje.



Distribución unilateral

Medición de Iluminancia

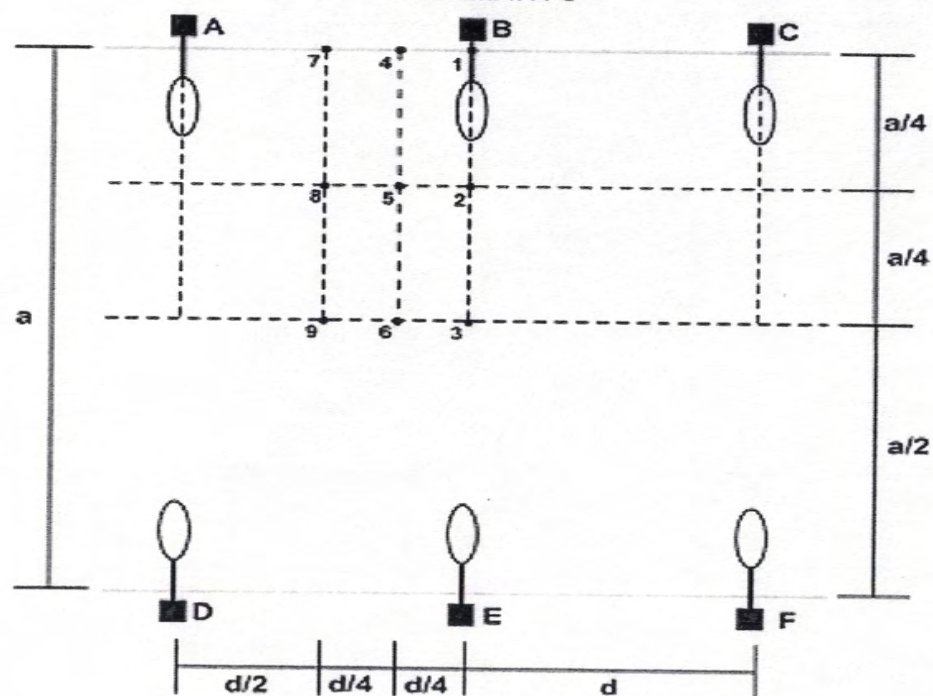
Apéndice C
NORMATIVO



Distribución tres bolillo

Medición de Iluminancia

Apéndice C
NORMATIVO

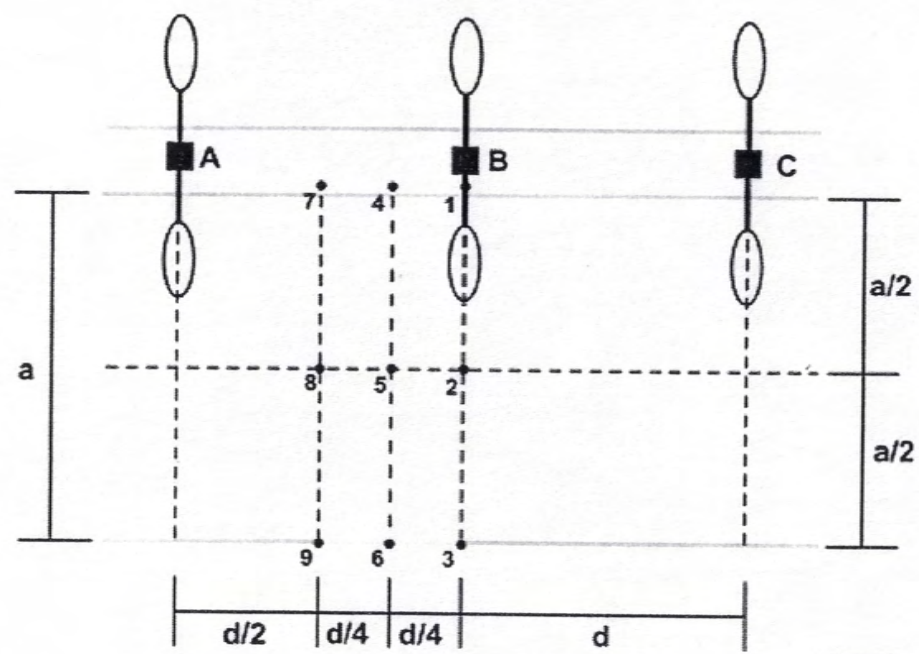


Distribución bilateral opuesta



Medición de Iluminancia

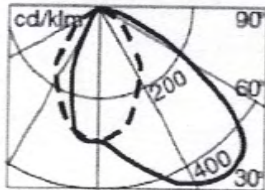
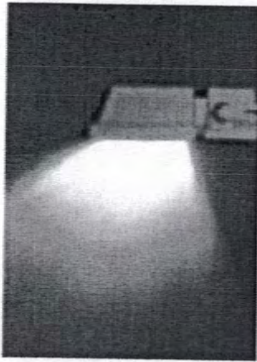
Apéndice C NORMATIVO



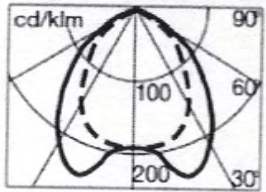
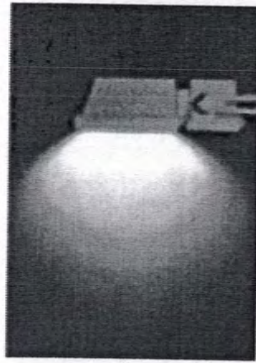
Distribución central doble

TIPOS DE CURVAS DE ILUMINACIÓN

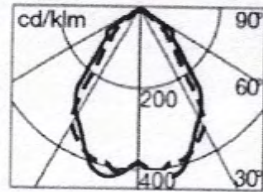
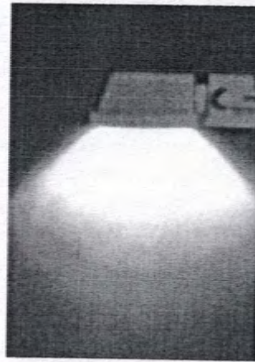
Asimétrico



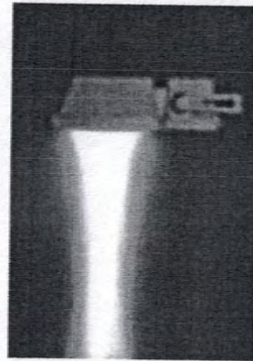
Haz abierto



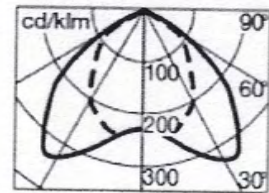
Haz intensivo

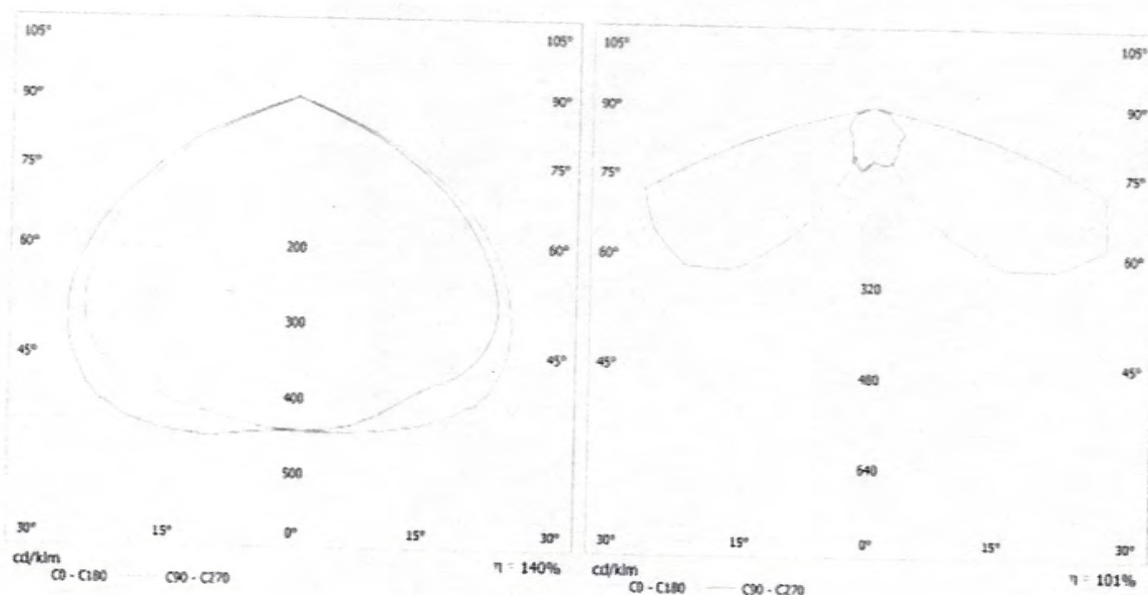


Haz cerrado



Haz amplio

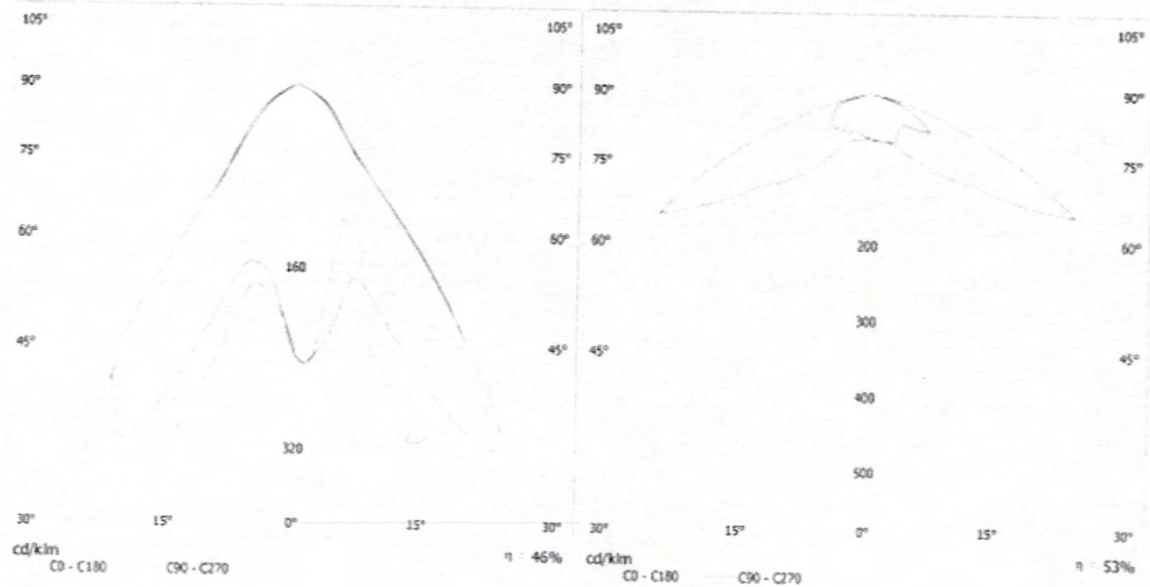
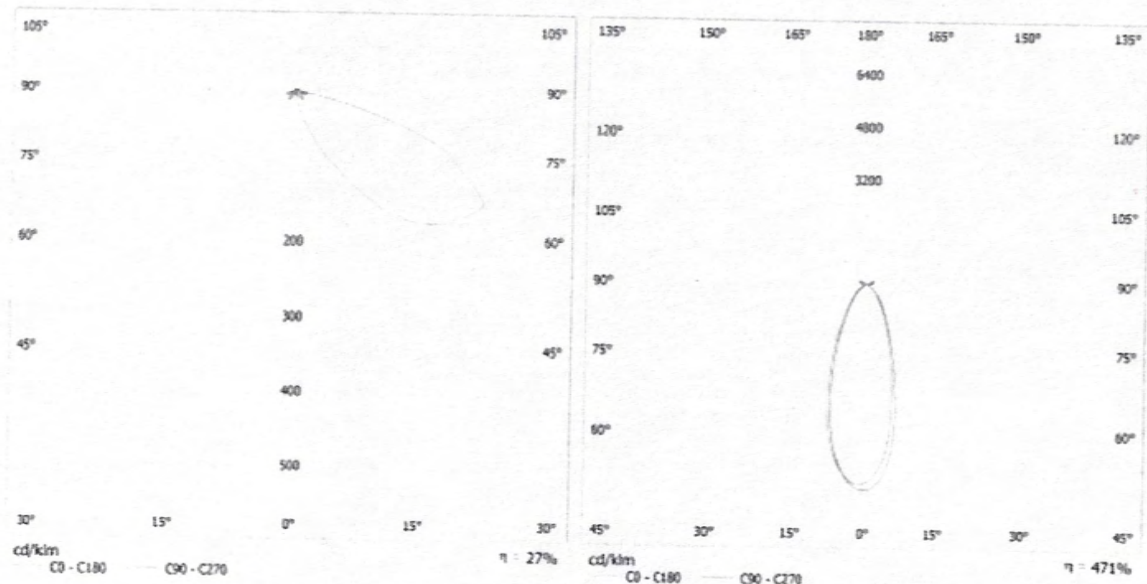




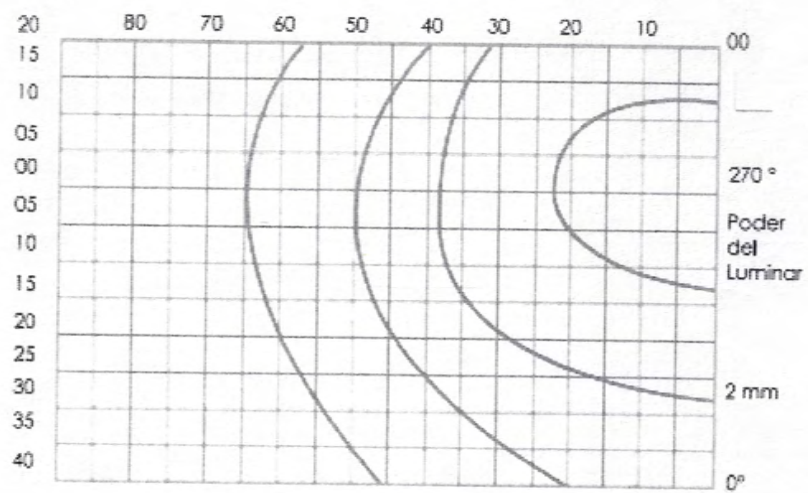
COMPARATIVO DE EFICIENCIA POR TIPO DE ,LUMINARIAS

	V. S. A. P	V. MERCURIO	A. M C	LED
Indice de reproduccion de color (IRC)	25	30	65	70-90
EFICIENCIA	90 lm/W	70 lm/W	80 lm/W	100 lm/W
VIDA UTIL	18,000 hrs	24,000 hrs	20,000 hrs	50,000 hrs
Flujo luminoso al final de la vida útil	50%	40%	65%	85%

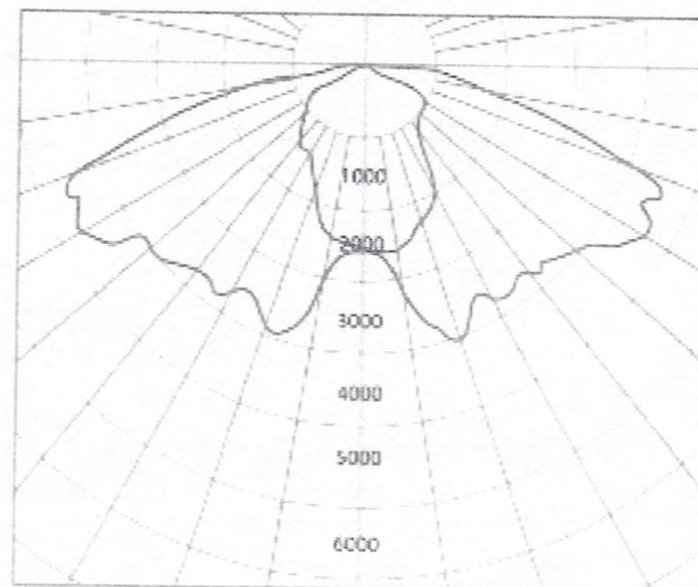
LUMINARIAS LED



LUMINARIA SUBURBANA



LUMINARIA OV 15



DIRECCION DE ALUMBRADO PUBLICO

2017

55000	SERVICIOS PERSONALES	29,277,776
56100	MATERIALES DE ADMINISTRACION	58,700
56200	ALIMENTOS Y UTENCILIOS	17,356
56300	MATERIALES DE PRODUCCION Y DE MANTENIMIENTO	3,467,907
56400	MATERIALES DE CONSTRUCCION	113,197
56500	PRODUCTOS QUIMICOS, FARMACEUTICOS Y DE LABORATORIO	1,520
56600	COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y ADITIVOS	2,128,950
56700	VESTUARIO, BLANCOS, PRENDAS DE PROTECCION Y ARTICULOS DEPORTIVOS	687,968
57100	SERVICIOS BASICOS	200,710,087
57200	SERVICIOS DE ARRENDAMIENTO	26,334
57400	SERVICIOS FINANCIEROS, COMERCIALES Y LEGALES	2,280
57500	SERVICIOS DE MANTENIMIENTO, CONSERVACION E INSTALACION	1,139,715
57600	SERVICIOS DE DIFUSION E INFORMACION	18,525
57700	SERVICIOS DE TRASLADO Y ESTANCIA	19,000

237,669,313.94

Notas:

* REFACCIONES Y ACCESORIOS PARA EQUIPO DE ALUMBRADO Y SEÑALAMIENTO

2,850,000

** DAP

200,548,207