



H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL  
**GUTIÉRREZ ZAMORA**  
2018-2021  
¡BRILLA CON FUERZA!

PROYECTO DE ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA.  
MODALIDAD CONTRATO DE OBRA “LLAVE EN MANO” Y  
ARRENDAMIENTO DE LARGO PLAZO CON OPCIÓN DE COMPRA.

## Conveniencia de llevar a cabo una Asociación Público Privada y transferencia de riesgos.

PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EL ALUMBRADO  
PÚBLICO MUNICIPAL.

Propuesta no solicitada que presenta la Compañía INGENIERÍA EN  
CONSTRUCCIÓN Y SOLUCIONES AMBIENTALES, S.A. DE C.V., al  
amparo del artículo 26 de la LEY ESTATAL DE ASOCIACIONES  
PÚBLICO PRIVADAS para el ESTADO DE VERACRUZ.

## La conveniencia del modelo APP

---

La Ley No. 300 de Asociaciones Público-Privadas del Estado de Veracruz se presenta como una opción viable, asequible y legalmente regulada para situaciones en las que exista una necesidad social, como el otorgamiento por parte del Municipio de un alumbrado público eficiente, eficaz, con tecnologías adecuadas y que cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas, sin la necesidad de comprometer la ministración de recursos de algún fondo, programa o fuente de financiamiento en la que el gobierno otorgue el 100% de los recursos para su ejecución, dando a su vez la oportunidad al Sector Privado de Ofrecer a los Tres Niveles de Gobierno en su división de Poderes, mecanismos para el financiamiento total mediante contratos a largo plazo para solucionar y optimizar los servicios que proporcionen a los ciudadanos.

Del análisis en Veracruz de obras de alumbrado público contratadas bajo la modalidad tradicional, puede visualizarse que justamente la manera directa de resolver esta necesidad y proveer el servicio público de alumbrado, ha sido el origen y la causa del problema prevaleciente: alto consumo de energía eléctrica, pagos altos a la CFE, deuda por obras anteriores mal realizadas y un servicio totalmente deficiente<sup>1</sup>.

Visto lo anterior resulta inconcuso el hecho de que el modelo de Asociación Público-Privada ofrece la mejor opción a los Gobiernos y al Sector Privado, para el financiamiento y ejecución de Servicios y Obras, además de ser una vía flexible y con un marco legal respaldado por el Poder Legislativo Federal y Estatal.

---

<sup>1</sup> 6 Municipios de Veracruz solicitaron los créditos para reemplazar el alumbrado público y pese a ello, la obra no se hizo: <http://www.alcalorpolitico.com/informacion/seis-ayuntamientos-mantienen-una-deuda-por-12-mdp-con-la-empresa-sofom-161073.html#.VSQtzfmUeSo>

Por otro lado mediante los compromisos pactados en esta asociación público-privada, se asegura la prestación del servicio de alumbrado público en los niveles de iluminación adecuados durante el tiempo de vigencia del contrato, garantizándole a la sociedad un servicio suficiente, oportuno y permanente, ya que está vinculado directamente con el *Proyecto Nacional de Eficiencia Energética para el Alumbrado Público Municipal*, lo cual garantiza reconocimiento de los ahorros a alcanzar por parte de la CFE, y viabilidad técnica al ser calificado por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía CONUEE dependiente de la SENER, asegurando con ello cumplimiento a la normatividad aplicable.

### **Análisis de Alternativas**

El diagnóstico anterior muestra la necesidad de diseñar una solución integral, que plantee opciones de inversión privada y que ella se recupere con los flujos propios de los beneficios financieros que generen los ahorros en consumo de energía eléctrica, al tiempo que resuelva y mantengan en el tiempo los niveles de iluminación adecuada que permitan a la sociedad realizar su actividades nocturnas, además de incidir directamente en la percepción de una mejora significativa en la seguridad pública, asociándose con el sector privado especialista en instalaciones eléctricas y nuevas tecnologías eficiente de iluminación de exteriores.

### ***COMPARACION ENTRE OBRA TRADICIONAL Y ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA.***

Se evaluaron dos alternativas técnicas para luego buscar financiamiento para su ejecución. La primera determina un PROYECTO PÚBLICO DE REFERENCIA (PPR) que nos indica los costos y los riesgos totales que adquiere el municipio al desarrollar el proyecto mediante una obra tradicional. Esto es, contratando una deuda y contratando por otro lado la ejecución de la obra. Bajo este esquema todos los riesgos técnicos y financieros se mantienen con cargo al Municipio. Al agregar al costo final en el horizonte del contrato proyectado, el costo real que implican los riesgos retenidos resultan mayores a los costos mediante esquema de APP, ya que en éste los riesgos técnicos y financieros se transfieren al inversionista desarrollador.

A continuación se indican los costos totales de la APP, en segundo lugar se determinan los costos del PPR y finalmente se hace la comparación para determinar la conveniencia haciendo un análisis de la transferencia de riesgos.

### *Costo total del proyecto APP*

Como contraprestación para el pago del proyecto de AP, el municipio deberá pagar al inversionista los ahorros generados por la modernización de la red de alumbrado así como también la partida destinada para la operación y mantenimiento de la red de alumbrado público por lo tanto, la contraprestación por el servicio de alumbrado público es de \$ 285,266.00 (doscientos ochenta y cinco mil doscientos sesenta y seis pesos 00/100M.N.), dicho presupuesto deberá incrementarse con aportaciones u otros recursos del Municipio, conforme sea necesario para cubrir un ajuste mínimo anual en un porcentaje mínimo del **5%** (cinco por ciento) o conforme a la inflación (lo que resulte más alto), con base en lo que establezca el Contrato de Asociación Público-Privada que se celebre para tal efecto.

Al desarrollar la proyección de ingresos en el proyecto analizado, se observa el ajuste al importe para determinar dicha contraprestación y se indica que se modeló el flujo de todos los costos que enfrentará el Desarrollador. Lo anterior incluye los siguientes costos:

1. Compra de luminarias (equipamiento).
2. Riesgos Transferidos.
3. Costos de Financiamiento.
4. Costo de Operación.

La propuesta del proyecto genera un flujo de ingresos proyectado en a los próximos 10 años y que se detalla en la **tabla 1**. Así el cálculo de la TIR se obtuvo del flujo de efectivo libre para el Desarrollador a lo largo de la **vigencia del Proyecto que será de 10 años** (2018-2028), después de cubrir todos los gastos y obligaciones del Proyecto. Con base en lo anterior, se estimó una TIR del **10.44 %** del desarrollador como puede apreciarse en la **tabla.13**. Por lo tanto, el monto total de la contraprestación es la suma del presupuesto asignado a la partida de alumbrado público más el incremento anual de 5%. Estableciendo un costo total para el proyecto de Asociación Público- Privada denominado “**Proyecto de Eficiencia Energética para el alumbrado Público Municipal del Municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz**”, de: \$ **43’046,290.00**, (cuarenta y tres millones cuarenta y seis mil doscientos noventa.

CONVENIENCIA DE LLEVAR A CABO UNA ASOCIACIÓN PÚBLICO

pesos 00/100 M.N.), que es la suma de la contraprestación en el horizonte de los 10 años.

Monto de Inversión a Valor Presente		<b>21,401,407</b>								
Comisión por apertura de crédito										
Período de Inversión		<b>90 DÍAS</b>								
Plazo de Amortización		<b>120 meses</b>								
Tasa anual:		<b>9.84000%</b>								
Tasa mensual		<b>0.8200%</b>								
Comisión por administración ente financiero		<b>0.1470%</b>								
Comisión por administración fideicomiso		<b>10000+ iva</b>								
Factor inflación 5% anual		<b>1.004166667</b>								
Comisión por apertura fideicomiso		<b>20000+iva</b>								
<b>Costo del proyecto</b>		<b>1,324,070</b>								
Ahorro por eficiencia mensual		<b>246,318</b>								
Ahorro por mantenimiento		<b>38,948</b>								
incentivo conuee		<b>2,582,928</b>								
<b>CONTRAPRESTACIÓN</b>		<b>285,266</b>								
tasa efectiva		<b>10.45%</b>								
PERÍODO	Fecha Vencimiento	EROGACIONES PENDIENTES DE PAGO	Recursos liberados al Ayuntamiento y/o contraprestación	Distribución del pago mensual						
				AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN	Interés Ord. (*)	Comisión por admón	COMISIÓN POR ADMÓN DEL FIDEICOMISO	IVA	Pago Total al Arrendador	
1	01/06/2018	22,937,328	285,266	-34,733	188,086	33,718	80,000	18,195	285,266	
2	01/07/2018	22,972,061	285,266	57,723	188,371	33,769		5,403	285,266	
3	01/08/2018	22,914,338	285,266	58,295	187,898	33,684		5,389	285,266	
4	01/09/2018	22,856,043	285,266	58,872	187,420	33,598		5,376	285,266	
5	01/10/2018	22,797,170	285,266	59,456	186,937	33,512		5,362	285,266	
6	01/11/2018	22,737,715	285,266	60,045	186,449	33,424		5,348	285,266	
7	01/12/2018	22,677,670	285,266	-8,961	185,957	33,336	60,000	14,934	285,266	
8	01/01/2019	22,686,631	285,266	60,550	186,030	33,349		5,336	285,266	
9	01/02/2019	22,626,080	285,266	61,150	185,534	33,260		5,322	285,266	
10	01/03/2019	22,564,930	285,266	61,756	185,032	33,170		5,307	285,266	
11	01/04/2019	22,503,174	285,266	62,368	184,526	33,080		5,293	285,266	
12	01/05/2019	22,440,807	285,266	62,985	184,015	32,988		5,278	285,266	
13	01/06/2019	22,377,821	299,529	4,793	183,498	32,895	63,000	15,343	299,529	
14	01/07/2019	22,373,029	299,529	77,920	183,459	32,888		5,262	299,529	
15	01/08/2019	22,295,108	299,529	78,692	182,820	32,774		5,244	299,529	
16	01/09/2019	22,216,416	299,529	79,471	182,175	32,658		5,225	299,529	

CONVENIENCIA DE LLEVAR A CABO UNA ASOCIACIÓN PÚBLICO

17	01/10/2019	22,136,945	299,529	80,259	181,523	32,541		5,207	299,529
18	01/11/2019	22,056,687	299,529	7,974	180,865	32,423	63,000	15,268	299,529
19	01/12/2019	22,048,713	299,529	81,133	180,799	32,412		5,186	299,529
20	01/01/2020	21,967,581	299,529	81,936	180,134	32,292		5,167	299,529
21	01/02/2020	21,885,644	299,529	82,748	179,462	32,172		5,148	299,529
22	01/03/2020	21,802,897	299,529	83,567	178,784	32,050		5,128	299,529
23	01/04/2020	21,719,329	299,529	84,395	178,099	31,927		5,108	299,529
24	01/05/2020	21,634,934	299,529	8,497	177,406	31,803	66,150	15,673	299,529
25	01/06/2020	21,626,437	314,506	100,292	177,337	31,791		5,087	314,506
26	01/07/2020	21,526,145	314,506	101,285	176,514	31,643		5,063	314,506
27	01/08/2020	21,424,860	314,506	102,288	175,684	31,495		5,039	314,506
28	01/09/2020	21,322,572	314,506	103,302	174,845	31,344		5,015	314,506
29	01/10/2020	21,219,270	314,506	104,325	173,998	31,192		4,991	314,506
30	01/11/2020	21,114,946	314,506	28,624	173,143	31,039	66,150	15,550	314,506
31	01/12/2020	21,086,322	314,506	105,642	172,908	30,997		4,960	314,506
32	01/01/2021	20,980,680	314,506	106,688	172,042	30,842		4,935	314,506
33	01/02/2021	20,873,992	314,506	107,745	171,167	30,685		4,910	314,506
34	01/03/2021	20,766,247	314,506	108,812	170,283	30,526		4,884	314,506
35	01/04/2021	20,657,435	314,506	109,890	169,391	30,366		4,859	314,506
36	01/05/2021	20,547,545	314,506	30,408	168,490	30,205	69,458	15,946	314,506
37	01/06/2021	20,517,137	330,231	127,005	168,241	30,160		4,826	330,231
38	01/07/2021	20,390,133	330,231	128,263	167,199	29,973		4,796	330,231
39	01/08/2021	20,261,870	330,231	129,533	166,147	29,785		4,766	330,231
40	01/09/2021	20,132,336	330,231	130,816	165,085	29,595		4,735	330,231
41	01/10/2021	20,001,520	330,231	132,112	164,012	29,402		4,704	330,231
42	01/11/2021	19,869,408	330,231	52,850	162,929	29,208	69,458	15,786	330,231
43	01/12/2021	19,816,558	330,231	133,944	162,496	29,130		4,661	330,231
44	01/01/2022	19,682,614	330,231	135,271	161,397	28,933		4,629	330,231
45	01/02/2022	19,547,343	330,231	136,611	160,288	28,735		4,598	330,231
46	01/03/2022	19,410,732	330,231	137,964	159,168	28,534		4,565	330,231
47	01/04/2022	19,272,768	330,231	139,331	158,037	28,331		4,533	330,231
48	01/05/2022	19,133,437	330,231	56,111	156,894	28,126	72,930	16,169	330,231
49	01/06/2022	19,077,326	346,743	157,778	156,434	28,044		4,487	346,743
50	01/07/2022	18,919,548	346,743	159,341	155,140	27,812		4,450	346,743
51	01/08/2022	18,760,207	346,743	160,919	153,834	27,578		4,412	346,743
52	01/09/2022	18,599,288	346,743	162,513	152,514	27,341		4,375	346,743
53	01/10/2022	18,436,775	346,743	164,123	151,182	27,102		4,336	346,743
54	01/11/2022	18,272,652	346,743	81,149	149,836	26,861	72,930	15,967	346,743
55	01/12/2022	18,191,503	346,743	166,552	149,170	26,742		4,279	346,743
56	01/01/2023	18,024,951	346,743	168,202	147,805	26,497		4,239	346,743
57	01/02/2023	17,856,749	346,743	169,868	146,425	26,249		4,200	346,743
58	01/03/2023	17,686,880	346,743	171,551	145,032	26,000		4,160	346,743
59	01/04/2023	17,515,330	346,743	173,250	143,626	25,748		4,120	346,743
60	01/05/2023	17,342,080	346,743	86,137	142,205	25,493	76,577	16,331	346,743
61	01/06/2023	17,255,943	364,080	193,156	141,499	25,366		4,059	364,080
62	01/07/2023	17,062,787	364,080	195,070	139,915	25,082		4,013	364,080
63	01/08/2023	16,867,717	364,080	197,002	138,315	24,796		3,967	364,080
64	01/09/2023	16,670,715	364,080	198,953	136,700	24,506		3,921	364,080
65	01/10/2023	16,471,762	364,080	200,924	135,068	24,213		3,874	364,080
66	01/11/2023	16,270,839	364,080	114,085	133,421	23,918	76,577	16,079	364,080
67	01/12/2023	16,156,754	364,080	204,044	132,485	23,750		3,800	364,080
68	01/01/2024	15,952,710	364,080	206,065	130,812	23,450		3,752	364,080
69	01/02/2024	15,746,645	364,080	208,106	129,122	23,148		3,704	364,080
70	01/03/2024	15,538,539	364,080	210,168	127,416	22,842		3,655	364,080
71	01/04/2024	15,328,371	364,080	212,249	125,693	22,533		3,605	364,080
72	01/05/2024	15,116,122	364,080	121,081	123,952	22,221	80,406	16,420	364,080
73	01/06/2024	14,995,041	382,284	233,755	122,959	22,043		3,527	382,284
74	01/07/2024	14,761,286	382,284	236,070	121,043	21,699		3,472	382,284
75	01/08/2024	14,525,215	382,284	238,409	119,107	21,352		3,416	382,284
76	01/09/2024	14,286,807	382,284	240,770	117,152	21,002		3,360	382,284
77	01/10/2024	14,046,036	382,284	243,155	115,177	20,648		3,304	382,284
78	01/11/2024	13,802,881	382,284	152,293	113,184	20,290	80,406	16,111	382,284
79	01/12/2024	13,650,588	382,284	247,072	111,935	20,066		3,211	382,284
80	01/01/2025	13,403,516	382,284	249,519	109,909	19,703		3,153	382,284
81	01/02/2025	13,153,997	382,284	251,991	107,863	19,336		3,094	382,284
82	01/03/2025	12,902,006	382,284	254,487	105,796	18,966		3,035	382,284
83	01/04/2025	12,647,519	382,284	257,008	103,710	18,592		2,975	382,284
84	01/05/2025	12,390,511	382,284	161,619	101,602	18,214	84,426	16,422	382,284

CONVENIENCIA DE LLEVAR A CABO UNA ASOCIACIÓN PÚBLICO

85	01/06/2025	12,228,892	401,398	280,268	100,277	17,976		2,876	401,398
86	01/07/2025	11,948,624	401,398	283,045	97,979	17,564		2,810	401,398
87	01/08/2025	11,665,579	401,398	285,848	95,658	17,148		2,744	401,398
88	01/09/2025	11,379,731	401,398	288,680	93,314	16,728		2,677	401,398
89	01/10/2025	11,091,052	401,398	291,539	90,947	16,304		2,609	401,398
90	01/11/2025	10,799,513	401,398	196,493	88,556	15,875	84,426	16,048	401,398
91	01/12/2025	10,603,020	401,398	296,373	86,945	15,586		2,494	401,398
92	01/01/2026	10,306,647	401,398	299,309	84,515	15,151		2,424	401,398
93	01/02/2026	10,007,338	401,398	302,273	82,060	14,711		2,354	401,398
94	01/03/2026	9,705,065	401,398	305,267	79,582	14,266		2,283	401,398
95	01/04/2026	9,399,797	401,398	308,291	77,078	13,818		2,211	401,398
96	01/05/2026	9,091,506	401,398	208,514	74,550	13,365	88,647	16,322	401,398
97	01/06/2026	8,882,992	421,468	333,480	72,841	13,058		2,089	421,468
98	01/07/2026	8,549,512	421,468	336,783	70,106	12,568		2,011	421,468
99	01/08/2026	8,212,729	421,468	340,119	67,344	12,073		1,932	421,468
100	01/09/2026	7,872,610	421,468	343,488	64,555	11,573		1,852	421,468
101	01/10/2026	7,529,121	421,468	346,891	61,739	11,068		1,771	421,468
102	01/11/2026	7,182,231	421,468	247,496	58,894	10,558	88,647	15,873	421,468
103	01/12/2026	6,934,735	421,468	352,778	56,865	10,194		1,631	421,468
104	01/01/2027	6,581,957	421,468	356,272	53,972	9,675		1,548	421,468
105	01/02/2027	6,225,685	421,468	359,801	51,051	9,152		1,464	421,468
106	01/03/2027	5,865,884	421,468	363,365	48,100	8,623		1,380	421,468
107	01/04/2027	5,502,518	421,468	366,964	45,121	8,089		1,294	421,468
108	01/05/2027	5,135,554	421,468	262,627	42,112	7,549	93,080	16,101	421,468
109	01/06/2027	4,872,927	442,541	394,274	39,958	7,163		1,146	442,541
110	01/07/2027	4,478,653	442,541	398,179	36,725	6,584		1,053	442,541
111	01/08/2027	4,080,474	442,541	402,123	33,460	5,998		960	442,541
112	01/09/2027	3,678,350	442,541	406,107	30,162	5,407		865	442,541
113	01/10/2027	3,272,244	442,541	410,129	26,832	4,810		770	442,541
114	01/11/2027	2,862,114	442,541	306,219	23,469	4,207	93,080	15,566	442,541
115	01/12/2027	2,555,895	442,541	417,225	20,958	3,757		601	442,541
116	01/01/2028	2,138,671	442,541	421,357	17,537	3,144		503	442,541
117	01/02/2028	1,717,313	442,541	425,531	14,082	2,524		404	442,541
118	01/03/2028	1,291,782	442,541	429,746	10,593	1,899		304	442,541
119	01/04/2028	862,036	442,541	434,003	7,069	1,267		203	442,541
120	01/05/2028	428,033	442,541	428,033	3,510	629		101	432,273
		0	<b>43,056,558</b>	<b>22,937,328</b>	15,178,526	<b>2,721,028</b>	<b>1,529,347</b>	<b>680,060</b>	<b>43,046,290</b>

Tabla 1. Flujo de ingresos totales del proyecto igual a la contraprestación.

**INDICADORES DE RENTABILIDAD:**

***Viabilidad Económica***

La regla que se siguió para el cálculo del flujo de pagos al desarrollador incluye todos los ingresos y costos en que incurre por la ejecución y operación del proyecto, incluyendo el costo de inversión, operación, mantenimiento, impuestos y coberturas de riesgo.

Con los datos anteriores se calculan los índices económicos de rentabilidad, los cuales resultan positivos en todos los casos, y se resumen en la **tabla 2**.

Tasa de Retorno Inmediata TRI	<b>17.82%</b>
Valor Presente de los Beneficios VPB	<b>26,641,974</b>
Valor Presente de los Costos VPC	<b>26,177,517</b>

Período simple de Recuperación PR	<b>72 meses</b>
-----------------------------------	-----------------

Tabla 2. Resultados principales

En tal virtud, se considera que, desde el punto de vista económico, el proyecto es viable, toda vez que generará los flujos necesarios para dictaminar que los beneficios económicos son superiores a los costos.

A partir de la suma de los flujos netos del proyecto se puede calcular la Tasa Interna de Retorno (TIR), que junto con el (VPN) son considerados como índices de rentabilidad financiera. El Proyecto cuenta con una TIR de **10.44 %**. Así, una vez cubiertos todos los gastos que se requieren erogar para la adecuada ejecución y operación del proyecto y el cumplimiento de las obligaciones del contrato APP, la estructura financiera del proyecto permite generar un flujo remanente para el desarrollador que le permite recuperar el capital invertido con una tasa de rendimiento atractiva. Bajo este entendido el proyecto es viable.

### **Viabilidad Social**

Para calcular los índices de rentabilidad social del proyecto se tomaron como base los índices de rentabilidad económica, con los datos analizados del proyecto, arrojan números positivos en **1.0177** veces, considerado este índice como resultado del análisis COSTO-BENEFICIO (B/C). En el mismo sentido, el valor que resulta de dividir el VPB (Valor Presente de los Beneficios) entre el monto de la Inversión, nos indica el otro índice de rentabilidad social que resulta en **1.4440** veces. Ello se resume en la siguiente **tabla 3**.

COSTO/BENEFICIO B/C	<b>1.0177</b>
Valor Presente de los Beneficios/inversión VPB/INVERSIÓN	<b>1.4440</b>

Tabla 3. Índices de rentabilidad social.

### **Conclusión referente a la rentabilidad del proyecto de inversión:**

El análisis de la rentabilidad y beneficio social que plantea el proyecto resulta positivo, ya que con las inversiones estimadas iniciales y durante el horizonte del contrato, puede obtenerse una rentabilidad



sustantiva para el tipo de proyecto propuesto. En esos términos y el desarrollo en la estimación de ingreso y egresos, puede alcanzar una Tasa Interna de Retorno (TIR) atractiva para los inversionistas.

Así mismo, el cálculo de la Tasa de Retorno Inmediata del Proyecto (TRI), indica que el momento óptimo para el inicio de operaciones del proyecto es el período 2018-2019, en virtud de que en ese período la Tasa de Rendimiento Inmediato (TRI= **17.82%%**) es mayor a la Tasa Social de Descuento (TSD=**10%**) establecida por la SHCP.

El Valor Presente de los Beneficios (VPB) es mayor al Valor Presente de los Costos (VPC); finalmente la relación Costo Beneficio (B/C) indica que los beneficios son superiores a los costos, así mismo la relación Valor Presente de los Beneficios sobre la Inversión (VPB/INVERSION) es positivo.

### ***Beneficios adicionales***

Se aprecia que, como resultado de ejecutar este proyecto, se logrará un alto impacto social en la vida cotidiana de los habitantes del municipio, ya que incidirá positivamente en una mayor integración de la sociedad al mejorar la visibilidad durante los horarios nocturnos, logrando una mejora sustancial no solo en la percepción de seguridad, sino realmente en bajar potenciales acciones delictivas que se dan naturalmente en la penumbra actual de las calles. Y en el mismo sentido logrará reducir las externalidades negativas como la contaminación visual por deslumbramientos y contribuirá a que la industria de la generación de energía eléctrica disminuya las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera con el consecuente impacto positivo al medio ambiente. Y dado que se mantendrá esa calidad y nivel de servicio público a lo largo de los 10 años que se proyecta la prestación de este servicio, responderá favorablemente a las altas expectativas que una sociedad que tiende a la modernidad como del municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz, demanda ahora.

### ***Los principales riesgos asociados a la ejecución y operación:***

Es necesario tomar en cuenta todos los posibles escenarios que puedan manifestarse a lo largo del proyecto y que impactan en el resultado esperado del proyecto, a continuación, se presentan los riesgos más significativos para la ejecución **“Proyecto de Eficiencia Energética para el Alumbrado Público Municipal del Municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz”**.

### **Análisis de Riesgos**

La asignación de riesgos también es un tema importante relacionado con las asociaciones público-privadas. De hecho, las APP casi siempre involucran la transferencia de riesgo desde el sector público al sector privado como un mecanismo central de incentivos. Sin embargo, la transferencia de riesgos al sector privado puede hacer que la APP sea más costosa que la obra pública tradicional. La asignación de riesgos al socio privado tiende a incrementar el precio del proyecto, por lo cual es esencial asegurarse de que la administración pública se beneficia de tal transferencia por encima del costo financiero asociado al riesgo que se tendría que soportar.

A continuación, se detallan los resultados del análisis de riesgos para el **“Proyecto de Eficiencia Energética para el Alumbrado Público Municipal del Municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz”**

Riesgos Identificados	Impacto	Frecuencia	Control
Modificaciones inesperadas en el diseño del sistema de iluminación por factores externos	2	2	1
Modificaciones en el diseño por requerimientos adicionales y/o especiales del cliente	2	1	1
Cambios o rotación de personal encargados de la coordinación, organización y dirección del proyecto	2	1	0.5
Falta de planeación en los procesos	3	3	0.25
Falta de claridad en la comunicación entre los participantes	3	3	0.25
Problemas de comunicación entre los diferentes interesados del proyecto	2	2	0.25
Inconsistencia en el diseño de iluminación dado el no cumplimiento de la uniformidad de la zona	3	3	0.5
Modificaciones en el diseño debido a reconfiguraciones	2	3	0.25
Re-procesos en el diseño de la planimetría de iluminación por movimiento y re-ubicación de postes	2	3	0.25
Re-procesos por modificaciones y/o correcciones del diseño inicialmente desarrollado	1	3	0.25
Modificación o pérdida de archivos por parte del grupo de trabajo	3	1	0.25

CONVENIENCIA DE LLEVAR A CABO UNA ASOCIACIÓN PÚBLICO

Re-procesos debido al desconocimiento de las condiciones propias del lugar del proyecto	1	1	0.25
Errores Técnicos en el proceso de dibujos de planos	1	2	0.25
Errores presentados en el diseño por la omisión de las normas	3	3	0.25
Errores presentados en el diseño por la omisión de las especificaciones técnicas del proyecto	2	1	0.25
Errores en el diseño y re-procesos por ambigüedad en la información suministrada en las especificaciones de diseño	2	1	0.25
Modificaciones en los planos y/o procesos de análisis y simulación realizados incorrectamente	1	2	0.25
Uso de información que no coincide en el objetivo del proyecto	1	1	0.25
Errores humanos: falta de conocimiento técnico	1	2	0.25
Diseños deficientes y/o incompletos	1	1	0.25
Demoras en la identificación y/o reajustes en los diseños	1	1	0.25
Baja calidad en los planos entregados	1	1	0.25
Luminarias con poca iluminación uniforme sobre la zona a iluminar	2	1	0.25
Luminarias con la distancia inadecuada sobre los equipos eléctricos	2	1	0.25
Re-procesos en el diseño de la planimetría de iluminación por requerimiento de normatividad	1	1	0.25
Re- procesos en el proceso de análisis de simulación por requerimientos de normatividad	1	1	0.25
Modificaciones y/o cambios en la normativa vigente	2	1	1
Problemas en el manejo del software de simulación para la realización de diseños y planos	1	1	0.25
Pérdida de archivos por daños eléctricos, base de datos y/o informáticos	1	1	0.25
Uso de tecnología obsoleta y/o desactualizada	2	1	0.25
Manejo inadecuado de la tecnología disponible	1	1	0.25
Incompatibilidad en la tecnología utilizada	2	1	0.25
Riesgos de adquisición	3	1	0.25

## CONVENIENCIA DE LLEVAR A CABO UNA ASOCIACIÓN PÚBLICO

Riesgos de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato	3	3	1
Riesgo del nivel de servicio	2	2	0.5
Riesgo de discontinuidad del servicio	3	2	0.5
Riesgo de desastres naturales	3	2	1
Riesgo ambiental	2	1	1
Riesgo de quiebra	3	1	0.5
Riesgos contractuales	2	2	0.5
Riesgos de determinación de la norma aplicable	3	2	0.5
Terminación de la contratación	2	3	0.5
Conflictos sociales o ajenos al proyecto	3	1	1
Riesgo de interferencia de terceros	3	1	1
Riesgo de inferencia en terceros	1	1	0.25
Riesgos tarifarios	3	1	1
Riesgos de obsolescencia tecnológica	1	2	1
Movimientos inflacionarios	2	2	0.5
Riesgo de nuevos planes de infraestructura local	1	3	1
Bancabilidad	1	1	0.25
Movimientos en a tasa de interés	2	1	1
Movimientos del tipo de cambio	2	3	1
Movimientos del sector	2	2	1
Vulnerabilidad ante impactos cíclicos	2	2	1

Los valores asignados están basados en el **“Proyecto de Eficiencia Energética para el Alumbrado Público Municipal del Municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz”**, presentado para su análisis, así como también se han agregado aquellos riesgos no sistemáticos que repercuten en el desempeño del proyecto, se asignan valores a través de la asignación de valores ponderados que miden el impacto, la frecuencia y el control de estos riesgos.

### **Asignación y distribución de Riesgos**

## CONVENIENCIA DE LLEVAR A CABO UNA ASOCIACIÓN PÚBLICO

Una apropiada asignación de riesgos es una condición necesaria para un contrato exitoso. De hecho, el éxito de una asociación entre el sector público y el sector privado requiere que los riesgos sean asignados a la parte contractual que esté en mejores condiciones de mitigarlos o soportarlo. Para ello se presentan a continuación la distribución de riesgos para cada uno de los participantes del proyecto.

Riesgos Identificados	Asignación
<b>Modificaciones inesperadas en el diseño del sistema de iluminación por factores externos</b>	Compartido
<b>Modificaciones en el diseño por requerimientos adicionales y/o especiales del cliente</b>	Compartido
<b>Cambios o rotación de personal encargados de la coordinación, organización y dirección del Proyecto</b>	Ente privado
<b>Falta de planeación en los procesos</b>	Ente privado
<b>Falta de claridad en la comunicación entre los participantes</b>	Ente privado
<b>Problemas de comunicación entre los diferentes interesados del proyecto</b>	Compartido
<b>Inconsistencia en el diseño de iluminación dado el no cumplimiento de la uniformidad de la zona</b>	Compartido
<b>Modificaciones en el diseño debido a reconfiguraciones</b>	Ente privado
<b>Re-procesos en el diseño de la planimetría de iluminación por movimiento y re-ubicación de Postes</b>	Ente privado
<b>Re-procesos por modificaciones y/o correcciones del diseño inicialmente desarrollado</b>	Ente privado
<b>Modificación o pérdida de archivos por parte del grupo de trabajo</b>	Ente privado
<b>Re-procesos debido al desconocimiento de las condiciones propias del lugar del proyecto</b>	Ente privado
<b>Errores Técnicos en el proceso de dibujos de planos</b>	Ente privado
<b>Errores presentados en el diseño por la omisión de las normas</b>	Ente privado
<b>Errores presentados en el diseño por la omisión de las especificaciones técnicas del proyecto</b>	Ente privado
<b>Errores en el diseño y re-procesos por ambigüedad en la información suministrada en las especificaciones de diseño</b>	Ente privado
<b>Modificación en los planos y/o procesos de análisis y simulación realizados incorrectamente</b>	Ente privado
<b>Uso de información que no coincide en el objetivo del proyecto</b>	Ente privado
<b>Errores humanos: falta de conocimiento técnico</b>	Ente privado
<b>Diseños deficientes y/o incompletos</b>	Ente privado
<b>Demoras en la identificación y/o reajustes en los diseños</b>	Ente privado
<b>Baja calidad en los planos entregados</b>	Ente privado
<b>Luminarias con poca iluminación uniforme sobre la zona a iluminar</b>	Ente privado
<b>Luminarias con la distancia inadecuada sobre los equipos eléctricos</b>	Ente privado

## CONVENIENCIA DE LLEVAR A CABO UNA ASOCIACIÓN PÚBLICO

<b>Re-procesos en el diseño de la planimetría de iluminación por requerimiento de normatividad</b>	Ente privado
<b>Re- procesos en el proceso de análisis de simulación por requerimientos de normatividad</b>	Ente privado
<b>Modificaciones y/o cambios en la normativa vigente</b>	Ente público
<b>Problemas en el manejo del software de simulación para la realización de diseños y planos</b>	Ente privado
<b>Pérdida de archivos por daños eléctricos, base de datos y/o informáticos</b>	Ente privado
<b>Uso de tecnología obsoleta y/o desactualizada</b>	Ente privado
<b>Manejo inadecuado de la tecnología disponible</b>	Ente privado
<b>Incompatibilidad en la tecnología utilizada</b>	Ente privado
<b>Riesgos de adquisición</b>	Ente privado
<b>Riesgos de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato</b>	Ente público
<b>Riesgo del nivel de servicio</b>	Compartido
<b>Riesgo de discontinuidad del servicio</b>	Ente público
<b>Riesgo de desastres naturales</b>	Compartido
<b>Riesgo ambiental</b>	Compartido
<b>Riesgo de quiebra</b>	Ente privado
<b>Riesgos contractuales</b>	Ente público
<b>Riesgos de determinación de la norma aplicable</b>	Ente público
<b>Terminación de la contratación</b>	Compartido
<b>Conflictos sociales o ajenos al proyecto</b>	Ente público
<b>Riesgo de interferencia de terceros</b>	Ente público
<b>Riesgo de inferencia en terceros</b>	Ente público
<b>Riesgos tarifarios</b>	Ente público
<b>Riegos de obsolescencia tecnológica</b>	Ente privado
<b>Movimientos inflacionarios</b>	Ente privado
<b>Riego de nuevos planes de infraestructura local</b>	Ente público
<b>Bancabilidad</b>	Compartido
<b>Movimientos en a tasa de interés</b>	Ente privado
<b>Movimientos del tipo de cambio</b>	Ente privado

**Movimientos del sector**

Ente privado

**Vulnerabilidad ante impactos cíclicos**

Ente privado

Como resultado de esta asignación se determina la proporción de riesgos retenidos por parte del ente público y el sector privado quedando de la siguiente forma:

% Riesgos Transferidos:	85.30 %
% Riesgos Retenidos:	14.70 %

### Costo del proyecto público de referencia (PPR)

El Costo del PPR se determinará calculando el valor actual de los costos esperados en los que incurrirá el sector público. Para este efecto, el PPR está descrito en el mismo proyecto. De ella se obtiene lo siguiente:

<b>Inversión Inicial:</b>	\$ 22'937,328.28
<b>Costo de Operación y Mantenimiento:</b>	\$ 6'457,638.00
<b>Costo Base:</b>	<b>\$ 29'394,966.28</b>

### Valoración de Riesgos

La medición correspondiente de estos rubros se efectuará a partir de la información disponible en el PPR, de igual forma se hará uso de series históricas sobre proyectos de este rubro propuestas por el Banco Interamericano de Desarrollo<sup>1</sup> y de series históricas propuestas por organismos privados<sup>2</sup>, con ello hemos podido estimar el valor de los riesgos como se sigue:

<b>Costo Total del riesgo:</b>	<b>\$3,721,125.00</b>
--------------------------------	-----------------------

### Valor por Dinero

Es necesario evaluar la conveniencia de la APP desde la visión del agente contratante. Para ello es necesario evaluar la elegibilidad del proyecto en una modalidad tradicional (proyecto público de referencia] y contrastarlo con la modalidad APP.



**PROYECTO PÚBLICO DE REFERENCIA:**

De acuerdo con los riesgos arriba mencionados el monto total del proyecto público de referencia se presenta a continuación:

<b>Elementos</b>	<b>Monto</b>
<b>Costo Base del Proyecto Público de Referencia.</b>	<b>\$ 29'394,966.00</b>
Costo total del riesgo transferible	<b>\$ 3'174,120.00</b>
Costo total del riesgo retenible	<b>\$ 547,005.00</b>
<b>Costo total del riesgo</b>	<b>\$ 3'721,125.00</b>
Costos de transacción	<b>\$ 1'175,798.65</b>
Ingresos del proyecto distintos a los pagos del ente público contratante	<b>0.00</b>
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 34'291,890.00</b>

<sup>1</sup> Para más información véase: <http://www.iadb.org/es/banco-interamericano-de-desarrollo,2837.html>.

<sup>2</sup> Para más información véase: <https://www.benchmarkcorporate.com/Results>.

De acuerdo a los riesgos arriba mencionados el monto total del proyecto mediante la modalidad APP se presenta a continuación:

Elementos	Monto
<b>Costo a cargo del Desarrollador</b>	<b>\$ 24'150,848.00</b>
<b>Costo a cargo del ente público</b>	<b>\$ 4'502,964.00</b>
Ingresos del proyecto distintos a los pagos del ente público contratante	\$ 1'291,464.00
<b>COSTO TOTAL NETO APP</b>	<b>\$ 27'362,348.00</b>

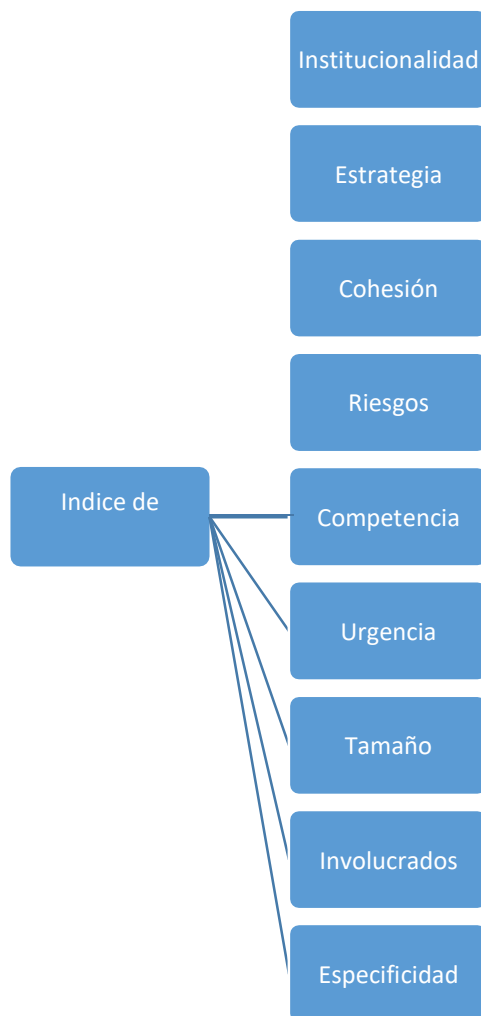
### Comparador de Valor por Dinero

Contrastando el proyecto público de referencia de alumbrado público para el municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz y el costo de realizar el mismo proyecto mediante la modalidad de APP se obtiene el siguiente resultado.

Indicador	\$	%	Evaluación
<b>VpD</b>	<b>\$ 6'929,541.00</b>	<b>20.21%</b>	Es conveniente el desarrollo del proyecto de Alumbrado Público del municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz.

### Índice de Elegibilidad

A continuación, se presenta el índice de elegibilidad del “**Proyecto de Eficiencia Energética para el Alumbrado Público Municipal del Municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz**”, el objetivo de este indicador es el de ofrecer una visión general del proyecto y sus condiciones institucionales, tecnológicas y económicas para desarrollarse a través de una asociación público-privada tomando en cuenta los siguientes criterios:



En este sentido y de acuerdo con la distribución de los criterios de elegibilidad propuestos por el Programa para el Impulso de Asociaciones Público-Privadas en Estados Mexicanos (PIAPPEM) para proyectos similares, los criterios que conforman los ejes principales del indicador de elegibilidad son:

1. Institucionalidad
2. Riesgo
3. Cohesión
4. Estrategia
5. Competencia

Tomando en cuenta estos 5 ejes principales se identifican los rasgos fundamentales que permiten construir el índice de elegibilidad, así como también se le anexan aquellas variables de cobertura que determinan junto con estos ejes, la elegibilidad del **“Proyecto de Eficiencia Energética para el Alumbrado Público Municipal del Municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz”**, en el esquema CAT “Construye, Arrienda y Transfiere”

Variable	Identificación	Eje
Relación del proyecto con las prioridades estratégicas del gobierno a mediano plazo	P1	Estrategia
Relación del proyecto con estrategias sectoriales de desarrollo municipal	P2	Estrategia
Tamaño del proyecto	P3	Tamaño
Periodo de ejecución de las obras	P4	Tamaño
Impacto en las finanzas públicas	P5	Riesgos
Probabilidad de ser alcanzable en el período político	P6	Cohesión
Innovaciones en la configuración institucional local	P7	Riesgos
Capacidad de solucionar un problema público	P8	Cohesión
Complicaciones en el diseño	P9	Riesgos
Experiencia internacional previa en este tipo de proyecto	P10	Riesgos

CONVENIENCIA DE LLEVAR A CABO UNA ASOCIACIÓN PÚBLICO

Experiencia internacional de países con las mismas condiciones de crecimiento económico	P11	Riesgos
Experiencia nacional previa en este tipo de proyectos	P12	Riesgos
Número de agentes involucrados	P13	Involucrados
Probabilidad de rechazo por parte de los agentes involucrados	P14	Involucrados
Transferencia de Riesgos	P15	Riesgos
Impacto social	P16	Estrategia
Atracción del sector privado al proyecto	P17	Especificidad
Potencialidad de creación de competencia monopolística	P18	Competencia
Número de proveedores involucrados	P19	Competencia
Generación de competencia durante la licitación	P20	Competencia
Uso intensivo de tecnologías específicas	P21	Especificidad
Avance en estudios técnicos y de prefactibilidad	P22	Institucionalidad
Liderazgo del proyecto	P23	Institucionalidad
Solidez del marco institucional	P24	Institucionalidad
Cohesión institucional	P25	Cohesión
Sobrecostos y sobre plazos	P26	Riesgos
Flexibilidad del contrato	P27	Riesgos

## CONVENIENCIA DE LLEVAR A CABO UNA ASOCIACIÓN PÚBLICO

Urgencia para su implementación	P28	Urgencia
Estudios de demanda	P29	Institucionalidad
Recursos financieros	P30	Institucionalidad
Clima de inversión y condiciones macroeconómicas	P31	Institucionalidad

<b>Índice APP</b>		<b>3.73</b>
Institucionalidad		4.00
Estrategia		3.58
Cohesión		2.95
Riesgos		3.70
Competencia		4.59

P22	4	<b>Institucionalidad</b>	P5	3	<b>Riesgos</b>	P28	5	<b>Urgencia</b>			
P23	5		P7	2		5					
P24	4		P9	4		<b>Tamaño</b>					
P29	3		P10	5		4					
P30	4		P11	3		<b>Involucrados</b>					
P31	4		P12	4		2.48					
P1	3	<b>Estrategia</b>	P15	3	<b>Competencia</b>	P13	2	<b>Especificidad</b>			
P2	4		3.58	P26		4	4.59		P14	3	3
P16	4		P18	4		P17	3		P21	3	
P6	2	<b>Cohesión</b>	P19	5	<b>Urgencia</b>	P8	4	<b>Tamaño</b>			
P8	4		2.95	P20		5	3.70		P3	3	4
P25	3		P27	4		4.59	P4		5	<b>Involucrados</b>	

### CONCLUSIONES

De acuerdo con lo anteriormente presentado, podemos determinar que el **“Proyecto de Eficiencia Energética para el Alumbrado Público Municipal del Municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz”**, cuenta con las condiciones suficientes para desarrollarse en el esquema CAT, “Construye, Arrienda y Transfiere”, ya que reúne condiciones institucionales y socioeconómicas necesarias para su ejecución y su rentabilidad es positiva, como puede apreciarse en la tabla resumen abajo indicada.

En este sentido resulta más conveniente realizarlo bajo este esquema de asociación público privada, considerando que mientras en un esquema tradicional de inversión pública todos los riesgos técnicos

y financieros representan un costo mayor para el Ayuntamiento en el horizonte evaluado, y mediante la figura jurídica que propone este proyecto tales riesgos son transferidos al ente privado, logrando un beneficio mayor para el municipio en términos económicos por un lado y para la sociedad como beneficiario directo por el otro teniendo una mejora muy significativa en la iluminación en vialidades, sobre todo en términos de seguridad pública.

Sin embargo, es importante recordar que ante las fluctuaciones del tiempo es necesario establecer mecanismos para hacer frente a los posibles retos que en el futuro puedan presentarse durante su desarrollo.

**Tabla resumen de indicadores de rentabilidad y de valor por dinero:**

<b>Indicador</b>	<b>Resultado</b>	<b>Evaluación</b>
TIR	<b>10.44%</b>	El proyecto es rentable
TRI	<b>17.82%</b>	Momento óptimo para realizar el proyecto
VPB	<b>26,641,974</b>	
VPC	<b>26,177,517</b>	
B/C	<b>1.0177</b>	El proyecto genera beneficios
IE	<b>3.73%</b>	El proyecto es elegible para realizarse por APP
VpD	<b>20.21%</b>	El proyecto genera valor por dinero

**Bibliografía:**

**Programa para el Impulso de Asociaciones Público-Privadas en Estados Mexicanos**

(PIAPPEM). <http://www.piappem.org/>

**Banco Interamericano de Desarrollo.** <http://www.iadb.org/es/banco-interamericano-de-desarrollo,2837.html>.

**Bechkmark International** <https://www.benchmarkcorporate.com/Results/Latest>

**Asociaciones público-privadas**

<https://www.gob.mx/focir/acciones-y-programas/asociaciones-publico-privadas-app>

**Asociaciones público privadas (Banco Mundial)**

<https://ppp.worldbank.org>

**DECRETO** Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios. Diario Oficial de la Federación 25 de Octubre de 2016.

**LINEAMIENTOS** para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. Diario Oficial de la Federación. Lunes 30 de diciembre de 2013.