SAYOP

COSTOS DE INVERSION ANUALIZADOS ALTERNATIVA ALUTRAFIC

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. + M.O.	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (Años)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50 W	121	$ 2.756.372,02	$ 333.521.014,42	15	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29
0			$ 70.438,02	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 70.438,02	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 70.438,02	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 70.438,02	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
COSTO LUMINARIAS				**$ 333.521.014,42**											
FOTOCONTROL	IP65	121	$ 39.813,98	$ 4.817.491,82	20	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59
Costo Fotocontroles				**$ 4.817.491,82**											
TOTAL COSTOS INICIALES				**$ 338.338.506,24**											
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS DE INVERSION															

COSTOS DE INVERSION ANUALIZADOS ALTERNATIVA ALUTRAFIC

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. + M.O.	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (Años)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22
ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50 W	121	$ 2.756.372,02	$ 333.521.014,42	15	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29
0			$ 70.438,02	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 70.438,02	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 70.438,02	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 70.438,02	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
COSTO LUMINARIAS				**$ 333.521.014,42**													
FOTOCONTROL	IP65	121	$ 39.813,98	$ 4.817.491,82	20	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59
Costo Fotocontroles				**$ 4.817.491,82**													
TOTAL COSTOS INICIALES				**$ 338.338.506,24**													
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS DE INVERSION																	

COSTOS DE INVERSION ANUALIZADOS ALTERNATIVA ALUTRAFIC									
DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. + M.O.	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (Años)	Año 23	Año 24	Año 25	SUMATORIA SUBTOTALES ACTUALIZADOS
ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50 W	121	$ 2.756.372,02	$ 333.521.014,42	15	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 22.234.734,29	$ 555.868.357,37
0			$ 70.438,02	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 70.438,02	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 70.438,02	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 70.438,02	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
COSTO LUMINARIAS				**$ 333.521.014,42**					
FOTOCONTROL	IP65	121	$ 39.813,98	$ 4.817.491,82	20	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 240.874,59	$ 6.021.864,78
Costo Fotocontroles				**$ 4.817.491,82**					
TOTAL COSTOS INICIALES				**$ 338.338.506,24**					
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS DE INVERSION									**$ 561.890.222,14**

ALTERNATIVA ALUTRAFIC	
COSTO POR $/kWh	719,5903 $/kWh
Horas de operación anual	4380 h/año
Costo unitario Driver	8% [%*($ de luminaria)]
Costo Modulo luminaria LED	10% [%*($ de luminaria)]
Mano de obra instalacion luminaria	$ 70.438,02
Mano de obra Mantenimiento	$ 70.438,02
Valor fotocontrol	$ 39.813,98
	$ 0,00
ALURBAN S, 32 LED, 50 W	$ 2.685.934,00
Tasa de falla Luminaria completa	0,07%
Tasa de falla Fotocontrol	12%
Tasa de falla Driver	0,07%
Tasa de falla modulo led	0,07%

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ALTERNATIVA ALUTRAFIC

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICA	POTENCIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. Y M.O.	IPP PROYECTADO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
CAMBIO LUMINARIA COMPLETA	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	0,0847	$ 2.756.372,02	1,206%	$ 236.280,76	$ 239.130,78	$ 242.015,18	$ 244.934,36	$ 247.888,76	$ 250.878,79	$ 253.904,90	$ 256.967,50	$ 260.067,04	$ 263.203,97
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 70.438,02	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 70.438,02	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Cambio luminaria completa						**$ 236.280,76**	**$ 239.130,78**	**$ 242.015,18**	**$ 244.934,36**	**$ 247.888,76**	**$ 250.878,79**	**$ 253.904,90**	**$ 256.967,50**	**$ 260.067,04**	**$ 263.203,97**
LIMPIEZA CONJUNTO OPTICO (CADA 36 MESES)	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	121	$ 70.438,02	1,206%			$ 8.835.148,75			$ 9.158.729,28			$ 9.494.160,69	
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00	
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00	
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00	
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00	
Subtotal Limpieza conjunto optico						**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 8.835.148,75**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 9.158.729,28**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 9.494.160,69**	**$ 0,00**
MANTENIMIENTO DEL DRIVER	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	0,0847	$ 290.947,78	1,206%	$ 24.940,52	$ 25.241,36	$ 25.545,82	$ 25.853,95	$ 26.165,80	$ 26.481,41	$ 26.800,83	$ 27.124,10	$ 27.451,28	$ 27.782,39
	0	0	0	$ 76.073,06	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 76.073,06	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 76.073,06	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 76.073,06	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Mantenimiento del driver						**$ 24.940,52**	**$ 25.241,36**	**$ 25.545,82**	**$ 25.853,95**	**$ 26.165,80**	**$ 26.481,41**	**$ 26.800,83**	**$ 27.124,10**	**$ 27.451,28**	**$ 27.782,39**
MANTENIMIENTO DE MODULOS LED	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	0,0847	$ 275.637,20	1,206%	$ 23.628,08	$ 23.913,08	$ 24.201,52	$ 24.493,44	$ 24.788,88	$ 25.087,88	$ 25.390,49	$ 25.696,75	$ 26.006,70	$ 26.320,40
	0	0	0	$ 7.043,80	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 7.043,80	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 7.043,80	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 7.043,80	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal mantenimiento modulos led						**$ 23.628,08**	**$ 23.913,08**	**$ 24.201,52**	**$ 24.493,44**	**$ 24.788,88**	**$ 25.087,88**	**$ 25.390,49**	**$ 25.696,75**	**$ 26.006,70**	**$ 26.320,40**
CAMBIO FOTOCONTROL	FOTOCONTROL		14,52	$ 39.813,98	1,206%	$ 585.072,05	$ 592.129,19	$ 599.271,45	$ 606.499,86	$ 613.815,46	$ 621.219,31	$ 628.712,45	$ 636.295,98	$ 643.970,99	$ 651.738,56
Subtotal Fotocontrol						**$ 585.072,05**	**$ 592.129,19**	**$ 599.271,45**	**$ 606.499,86**	**$ 613.815,46**	**$ 621.219,31**	**$ 628.712,45**	**$ 636.295,98**	**$ 643.970,99**	**$ 651.738,56**
COSTO CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	121	$ 157.590,28	1,206%	$ 19.298.426,68	$ 19.531.204,30	$ 19.766.789,69	$ 20.005.216,71	$ 20.246.519,63	$ 20.490.733,15	$ 20.737.892,38	$ 20.988.032,83	$ 21.241.190,49	$ 21.497.401,73
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Costo Consumo Anual de Energia						**$ 19.298.426,68**	**$ 19.531.204,30**	**$ 19.766.789,69**	**$ 20.005.216,71**	**$ 20.246.519,63**	**$ 20.490.733,15**	**$ 20.737.892,38**	**$ 20.988.032,83**	**$ 21.241.190,49**	**$ 21.497.401,73**
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS															

ALTERNATIVA ALUTRAFIC	
COSTO POR $/kWh	719,5903 $/kWh
Horas de operación anual	4380 h/año
Costo unitario Driver	8% [%*($ de luminaria)]
Costo Modulo luminaria LED	10% [%*($ de luminaria)]
Mano de obra instalacion luminaria	$ 70.438,02
Mano de obra Mantenimiento	$ 70.438,02
Valor fotocontrol	$ 39.813,98
	$ 0,00
ALURBAN S, 32 LED, 50 W	$ 2.685.934,00
Tasa de falla Luminaria completa	0,07%
Tasa de falla Fotocontrol	12%
Tasa de falla Driver	0,07%
Tasa de falla modulo led	0,07%

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ALTERNATIVA ALUTRAFIC

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICA	POTENCIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. Y M.O.	IPP PROYECTADO	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21
CAMBIO LUMINARIA COMPLETA	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	0,0847	$ 2.756.372,02	1,206%	$ 266.378,73	$ 269.591,79	$ 272.843,61	$ 276.134,65	$ 399.236.264,12	$ 282.836,30	$ 286.247,87	$ 289.700,59	$ 293.194,96	$ 296.731,48	$ 300.310,65
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 70.438,02	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 70.438,02	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Cambio luminaria completa						**$ 266.378,73**	**$ 269.591,79**	**$ 272.843,61**	**$ 276.134,65**	**$ 399.236.264,12**	**$ 282.836,30**	**$ 286.247,87**	**$ 289.700,59**	**$ 293.194,96**	**$ 296.731,48**	**$ 300.310,65**
LIMPIEZA CONJUNTO OPTICO (CADA 36 MESES)	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	121	$ 70.438,02	1,206%		$ 9.841.877,02			$ 10.202.328,19			$ 10.575.980,61			$ 10.963.317,76
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%		$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%		$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%		$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%		$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00
Subtotal Limpieza conjunto optico						**$ 0,00**	**$ 9.841.877,02**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 10.202.328,19**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 10.575.980,61**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 10.963.317,76**
MANTENIMIENTO DEL DRIVER	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	0,0847	$ 290.947,78	1,206%	$ 28.117,50	$ 28.456,66	$ 28.799,90	$ 29.147,29	$ 29.498,86	$ 29.854,68	$ 30.214,78	$ 30.579,23	$ 30.948,08	$ 31.321,38	$ 31.699,17
	0	0	0	$ 76.073,06	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 76.073,06	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 76.073,06	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 76.073,06	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Mantenimiento del driver						**$ 28.117,50**	**$ 28.456,66**	**$ 28.799,90**	**$ 29.147,29**	**$ 29.498,86**	**$ 29.854,68**	**$ 30.214,78**	**$ 30.579,23**	**$ 30.948,08**	**$ 31.321,38**	**$ 31.699,17**
MANTENIMIENTO DE MODULOS LED	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	0,0847	$ 275.637,20	1,206%	$ 26.637,87	$ 26.959,18	$ 27.284,36	$ 27.613,46	$ 27.946,54	$ 28.283,63	$ 28.624,79	$ 28.970,06	$ 29.319,50	$ 29.673,15	$ 30.031,07
	0	0	0	$ 7.043,80	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 7.043,80	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 7.043,80	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 7.043,80	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal mantenimiento modulos led						**$ 26.637,87**	**$ 26.959,18**	**$ 27.284,36**	**$ 27.613,46**	**$ 27.946,54**	**$ 28.283,63**	**$ 28.624,79**	**$ 28.970,06**	**$ 29.319,50**	**$ 29.673,15**	**$ 30.031,07**
CAMBIO FOTOCONTROL	FOTOCONTROL		14,52	$ 39.813,98	1,206%	$ 659.599,83	$ 667.555,93	$ 675.607,99	$ 683.757,17	$ 5.766.705,41	$ 700.351,61	$ 708.799,25	$ 717.348,79	$ 726.001,45	$ 734.758,48	$ 743.621,13
Subtotal Fotocontrol						**$ 659.599,83**	**$ 667.555,93**	**$ 675.607,99**	**$ 683.757,17**	**$ 5.766.705,41**	**$ 700.351,61**	**$ 708.799,25**	**$ 717.348,79**	**$ 726.001,45**	**$ 734.758,48**	**$ 743.621,13**
COSTO CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	121	$ 157.590,28	1,206%	$ 21.756.703,38	$ 22.019.132,74	$ 22.284.727,52	$ 22.553.525,90	$ 22.825.566,53	$ 23.100.888,52	$ 23.379.531,43	$ 23.661.535,34	$ 23.946.940,78	$ 24.235.788,78	$ 24.528.120,86
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Costo Consumo Anual de Energía						**$ 21.756.703,38**	**$ 22.019.132,74**	**$ 22.284.727,52**	**$ 22.553.525,90**	**$ 22.825.566,53**	**$ 23.100.888,52**	**$ 23.379.531,43**	**$ 23.661.535,34**	**$ 23.946.940,78**	**$ 24.235.788,78**	**$ 24.528.120,86**
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS																

ALTERNATIVA ALUTRAFIC	
COSTO POR $/kWh	719,5903 $/kWh
Horas de operación anual	4380 h/año
Costo unitario Driver	8% [%*($ de luminaria)]
Costo Modulo luminaria LED	10% [%*($ de luminaria)]
Mano de obra instalacion luminaria	$ 70.438,02
Mano de obra Mantenimiento	$ 70.438,02
Valor fotocontrol	$ 39.813,98
	$ 0,00
ALURBAN S, 32 LED, 50 W	$ 2.685.934,00
Tasa de falla Luminaria completa	0,07%
Tasa de falla Fotocontrol	12%
Tasa de falla Driver	0,07%
Tasa de falla modulo led	0,07%

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ALTERNATIVA ALUTRAFIC

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICA	POTENCIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. Y M.O.	IPP PROYECTADO	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	SUMATORIA SUBTOTALES ANUALIZADOS
CAMBIO LUMINARIA COMPLETA	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	0,0847	$ 2.756.372,02	1,206%	$ 303.933,00	$ 307.599,04	$ 311.309,30	$ 315.064,31	
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0		0	$ 70.438,02	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0		0	$ 70.438,02	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
Subtotal Cambio luminaria completa						**$ 303.933,00**	**$ 307.599,04**	**$ 311.309,30**	**$ 315.064,31**	**$ 405.803.412,41**
LIMPIEZA CONJUNTO OPTICO (CADA 36 MESES)	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	121	$ 70.438,02	1,206%			$ 11.364.840,83		
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%			$ 0,00		
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%			$ 0,00		
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%			$ 0,00		
	0	0	0	$ 70.438,02	1,206%			$ 0,00		
Subtotal Limpieza conjunto optico						**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 11.364.840,83**	**$ 0,00**	**$ 80.436.383,12**
MANTENIMIENTO DEL DRIVER	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	0,0847	$ 290.947,78	1,206%	$ 32.081,53	$ 32.468,50	$ 32.860,13	$ 33.256,49	
	0	0	0	$ 76.073,06	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 76.073,06	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 76.073,06	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 76.073,06	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
Subtotal Mantenimiento del driver						**$ 32.081,53**	**$ 32.468,50**	**$ 32.860,13**	**$ 33.256,49**	**$ 722.691,66**
MANTENIMIENTO DE MODULOS LED	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	0,0847	$ 275.637,20	1,206%	$ 30.393,30	$ 30.759,90	$ 31.130,93	$ 31.506,43	
	0	0	0	$ 7.043,80	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 7.043,80	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 7.043,80	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 7.043,80	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
Subtotal mantenimiento modulos led						**$ 30.393,30**	**$ 30.759,90**	**$ 31.130,93**	**$ 31.506,43**	**$ 684.661,37**
CAMBIO FOTOCONTROL	FOTOCONTROL		14,52	$ 39.813,98	1,206%	$ 752.590,69	$ 761.668,44	$ 770.855,69	$ 780.153,75	
Subtotal Fotocontrol						**$ 752.590,69**	**$ 761.668,44**	**$ 770.855,69**	**$ 780.153,75**	**$ 22.028.100,90**
COSTO CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA	ALURBAN S, 32 LED, 50 W	50	121	$ 157.590,28	1,206%	$ 24.823.979,06	$ 25.123.405,89	$ 25.426.444,42	$ 25.733.138,19	
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
Subtotal Costo Consumo Anual de Energía						**$ 24.823.979,06**	**$ 25.123.405,89**	**$ 25.426.444,42**	**$ 25.733.138,19**	**$ 559.202.836,95**
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS										**$ 1.068.878.086,40**

COSTOS DE INVERSION ANUALIZADOS ALTERNATIVA UNILUMIN

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. + M.O.	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (Años)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
ZETA UNI-YAD6-1- 45 W	45 W	121	$ 2.323.571,00	$ 281.152.091,00	15	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73
			$ 67.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
			$ 67.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 67.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 67.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
COSTO LUMINARIAS				**$ 281.152.091,00**												
FOTOCONTROL	IP65	121	$ 37.882,00	$ 4.583.722,00	20	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10
Costo Fotocontroles				**$ 4.583.722,00**												
TOTAL COSTOS INICIALES				**$ 285.735.813,00**												
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS DE INVERSION																

COSTOS DE INVERSION ANUALIZADOS ALTERNATIVA UNILUMIN

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. + M.O.	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (Años)	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22
ZETA UNI-YA06-1- 45 W	45 W	121	$ 2.323.571,00	$ 281.152.091,00	15	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73
			$ 67.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
			$ 67.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 67.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 67.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00				
COSTO LUMINARIAS				**$ 281.152.091,00**												
FOTOCONTROL	IP65	121	$ 37.882,00	$ 4.583.722,00	20	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10
Costo Fotocontroles				**$ 4.583.722,00**												
TOTAL COSTOS INICIALES				**$ 285.735.813,00**												
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS DE INVERSION																

COSTOS DE INVERSION ANUALIZADOS ALTERNATIVA UNILUMIN

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. + M.O.	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (Años)	Año 23	Año 24	Año 25	SUMATORIA SUBTOTALES ACTUALIZADOS
ZETA UNI-YA06-1- 45 W	45 W	121	$ 2.323.571,00	$ 281.152.091,00	15	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 18.743.472,73	$ 468.586.818,33
			$ 67.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
			$ 67.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 67.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 67.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
COSTO LUMINARIAS				**$ 281.152.091,00**					
FOTOCONTROL	IP65	121	$ 37.882,00	$ 4.583.722,00	20	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 5.729.652,50
Costo Fotocontroles				**$ 4.583.722,00**					
TOTAL COSTOS INICIALES				**$ 285.735.813,00**					
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS DE INVERSION									**$ 474.316.470,83**

ALTERNATIVA ROY ALPHA	
COSTO POR $/kWh	719,5903 $/kWh
Horas de operación anual	4380 h/año
Costo unitario Driver	8% [%*($ de luminaria)]
Costo Modulo luminaria LED	10% [%*($ de luminaria)]
Mano de obra instalacion luminaria	$ 67.020,00
Mano de obra Mantenimiento	$ 67.020,00
Valor fotocontrol	$ 37.882,00
ZETA UNI-YA06-1- 45W	$ 2.256.551,00
Tasa de falla Luminaria completa	0,07%
Tasa de falla Fotocontrol	12%
Tasa de falla Driver	0,07%
Tasa de falla modulo led	0,07%

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ALTERNATIVA ROY ALPHA

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICA	POTENCIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. Y M.O.	IPP PROYECTADO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
CAMBIO LUMINARIA COMPLETA	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	0,0847	$ 2.323.571,00	1,206%	$ 199.180,34	$ 201.582,86	$ 204.014,35	$ 206.475,17	$ 208.965,67	$ 211.486,22	$ 214.037,16	$ 216.618,88	$ 219.231,74	$ 221.876,11	$ 224.552,38
	0		0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Cambio luminaria completa						**$ 199.180,34**	**$ 201.582,86**	**$ 204.014,35**	**$ 206.475,17**	**$ 208.965,67**	**$ 211.486,22**	**$ 214.037,16**	**$ 216.618,88**	**$ 219.231,74**	**$ 221.876,11**	**$ 224.552,38**
LIMPIEZA CONJUNTO OPTICO (CADA 36 MESES)	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	121	$ 67.020,00	1,206%			$ 8.406.421,27			$ 8.714.299,98			$ 9.033.454,51		
	0	0	0	$ 67.020,00	1,206%			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00		
	0	0	0	$ 67.020,00	1,206%			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00		
	0	0	0	$ 67.020,00	1,206%			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00		
	0	0	0	$ 67.020,00	1,206%			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00		
Subtotal Limpieza conjunto optico						**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 8.406.421,27**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 8.714.299,98**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 9.033.454,51**	**$ 0,00**	**$ 0,00**
MANTENIMIENTO DEL DRIVER	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	0,0847	$ 252.905,68	1,206%	$ 21.679,49	$ 21.940,99	$ 22.205,64	$ 22.473,49	$ 22.744,56	$ 23.018,91	$ 23.296,56	$ 23.577,56	$ 23.861,96	$ 24.149,78	$ 24.441,07
	0	0	0	$ 72.381,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 72.381,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 72.381,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 72.381,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Mantenimiento del driver						**$ 21.679,49**	**$ 21.940,99**	**$ 22.205,64**	**$ 22.473,49**	**$ 22.744,56**	**$ 23.018,91**	**$ 23.296,56**	**$ 23.577,56**	**$ 23.861,96**	**$ 24.149,78**	**$ 24.441,07**
MANTENIMIENTO DE MODULOS LED	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	0,0847	$ 232.357,10	1,206%	$ 19.918,03	$ 20.158,29	$ 20.401,43	$ 20.647,52	$ 20.896,57	$ 21.148,62	$ 21.403,72	$ 21.661,89	$ 21.923,17	$ 22.187,61	$ 22.455,24
	0	0	0	$ 6.702,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 6.702,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 6.702,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 6.702,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal mantenimiento modulos led						**$ 19.918,03**	**$ 20.158,29**	**$ 20.401,43**	**$ 20.647,52**	**$ 20.896,57**	**$ 21.148,62**	**$ 21.403,72**	**$ 21.661,89**	**$ 21.923,17**	**$ 22.187,61**	**$ 22.455,24**
CAMBIO FOTOCONTROL	FOTOCONTROL		14,52	$ 37.882,00	1,206%	$ 556.681,30	$ 563.395,99	$ 570.191,67	$ 577.069,33	$ 584.029,94	$ 591.074,51	$ 598.204,05	$ 605.419,58	$ 612.722,16	$ 620.112,81	$ 627.592,61
Subtotal Fotocontrol						**$ 556.681,30**	**$ 563.395,99**	**$ 570.191,67**	**$ 577.069,33**	**$ 584.029,94**	**$ 591.074,51**	**$ 598.204,05**	**$ 605.419,58**	**$ 612.722,16**	**$ 620.112,81**	**$ 627.592,61**
COSTO CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	121	$ 141.831,25	1,206%	$ 17.368.584,01	$ 17.578.083,87	$ 17.790.110,72	$ 18.004.695,04	$ 18.221.867,67	$ 18.441.659,84	$ 18.664.103,14	$ 18.889.229,55	$ 19.117.071,44	$ 19.347.661,55	$ 19.581.033,05
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Costo Consumo Anual de Energía						**$ 17.368.584,01**	**$ 17.578.083,87**	**$ 17.790.110,72**	**$ 18.004.695,04**	**$ 18.221.867,67**	**$ 18.441.659,84**	**$ 18.664.103,14**	**$ 18.889.229,55**	**$ 19.117.071,44**	**$ 19.347.661,55**	**$ 19.581.033,05**
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS																

ALTERNATIVA ROY ALPHA	
COSTO POR $/kWh	719,5903 $/kWh
Horas de operación anual	4380 h/año
Costo unitario Driver	8% [%*($ de luminaria)]
Costo Modulo luminaria LED	10% [%*($ de luminaria)]
Mano de obra instalacion luminaria	$ 67.020,00
Mano de obra Mantenimiento	$ 67.020,00
Valor fotocontrol	$ 37.882,00
ZETA UNI-YA06-1- 45W	$ 2.256.551,00
Tasa de falla Luminaria completa	0,07%
Tasa de falla Fotocontrol	12%
Tasa de falla Driver	0,07%
Tasa de falla modulo led	0,07%

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ALTERNATIVA ROY ALPHA

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICA	POTENCIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. Y M.O.	IPP PROYECTADO	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23
CAMBIO LUMINARIA COMPLETA	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	0,0847	$ 2.323.571,00	1,206%	$ 227.260,93	$ 230.002,15	$ 232.776,44	$ 336.548.839,82	$ 238.425,80	$ 241.301,70	$ 244.212,28	$ 247.157,97	$ 250.139,19	$ 253.156,36	$ 256.209,94	$ 259.300,34
	0		0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Cambio luminaria completa						**$ 227.260,93**	**$ 230.002,15**	**$ 232.776,44**	**$ 336.548.839,82**	**$ 238.425,80**	**$ 241.301,70**	**$ 244.212,28**	**$ 247.157,97**	**$ 250.139,19**	**$ 253.156,36**	**$ 256.209,94**	**$ 259.300,34**
LIMPIEZA CONJUNTO OPTICO (CADA 36 MESES)	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	121	$ 67.020,00	1,206%	$ 9.364.297,83			$ 9.707.258,03			$ 10.062.778,88			$ 10.431.320,42		
	0	0	0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00		
	0	0	0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00		
	0	0	0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00		
	0	0	0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00		
Subtotal Limpieza conjunto optico						**$ 9.364.297,83**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 9.707.258,03**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 10.062.778,88**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 10.431.320,42**	**$ 0,00**	**$ 0,00**
MANTENIMIENTO DEL DRIVER	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	0,0847	$ 252.905,68	1,206%	$ 24.735,88	$ 25.034,25	$ 25.336,21	$ 25.641,82	$ 25.951,11	$ 26.264,13	$ 26.580,93	$ 26.901,55	$ 27.226,03	$ 27.554,43	$ 27.886,80	$ 28.223,17
	0	0	0	$ 72.381,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 72.381,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 72.381,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 72.381,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Mantenimiento del driver						**$ 24.735,88**	**$ 25.034,25**	**$ 25.336,21**	**$ 25.641,82**	**$ 25.951,11**	**$ 26.264,13**	**$ 26.580,93**	**$ 26.901,55**	**$ 27.226,03**	**$ 27.554,43**	**$ 27.886,80**	**$ 28.223,17**
MANTENIMIENTO DE MODULOS LED	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	0,0847	$ 232.357,10	1,206%	$ 22.726,09	$ 23.000,22	$ 23.277,64	$ 23.558,42	$ 23.842,58	$ 24.130,17	$ 24.421,23	$ 24.715,80	$ 25.013,92	$ 25.315,64	$ 25.620,99	$ 25.930,03
	0	0	0	$ 6.702,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 6.702,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 6.702,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 6.702,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal mantenimiento modulos led						**$ 22.726,09**	**$ 23.000,22**	**$ 23.277,64**	**$ 23.558,42**	**$ 23.842,58**	**$ 24.130,17**	**$ 24.421,23**	**$ 24.715,80**	**$ 25.013,92**	**$ 25.315,64**	**$ 25.620,99**	**$ 25.930,03**
CAMBIO FOTOCONTROL	FOTOCONTROL		14,52	$ 37.882,00	1,206%	$ 635.162,63	$ 642.823,96	$ 650.577,71	$ 5.486.874,79	$ 666.366,90	$ 674.404,61	$ 682.539,28	$ 690.772,07	$ 699.104,16	$ 707.536,76	$ 716.071,07	$ 724.708,32
Subtotal Fotocontrol						**$ 635.162,63**	**$ 642.823,96**	**$ 650.577,71**	**$ 5.486.874,79**	**$ 666.366,90**	**$ 674.404,61**	**$ 682.539,28**	**$ 690.772,07**	**$ 699.104,16**	**$ 707.536,76**	**$ 716.071,07**	**$ 724.708,32**
COSTO CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	121	$ 141.831,25	1,206%	$ 19.817.219,47	$ 20.056.254,77	$ 20.298.173,31	$ 20.543.009,88	$ 20.790.799,66	$ 21.041.578,29	$ 21.295.381,81	$ 21.552.246,70	$ 21.812.209,90	$ 22.075.308,78	$ 22.341.581,15	$ 22.611.065,30
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Costo Consumo Anual de Energía						**$ 19.817.219,47**	**$ 20.056.254,77**	**$ 20.298.173,31**	**$ 20.543.009,88**	**$ 20.790.799,66**	**$ 21.041.578,29**	**$ 21.295.381,81**	**$ 21.552.246,70**	**$ 21.812.209,90**	**$ 22.075.308,78**	**$ 22.341.581,15**	**$ 22.611.065,30**
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS																	

ALTERNATIVA ROY ALPHA	
COSTO POR $/kWh	719,5903 $/kWh
Horas de operación anual	4380 h/año
Costo unitario Driver	8% [%*[$ de luminaria)]
Costo Modulo luminaria LED	10% [%*[$ de luminaria)]
Mano de obra instalacion luminaria	$ 67.020,00
Mano de obra Mantenimiento	$ 67.020,00
Valor fotocontrol	$ 37.882,00
ZETA UNI-YA06-1- 45W	$ 2.256.551,00
Tasa de falla Luminaria completa	0,07%
Tasa de falla Fotocontrol	12%
Tasa de falla Driver	0,07%
Tasa de falla modulo led	0,07%

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ALTERNATIVA ROY ALPHA								
DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICA	POTENCIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. Y M.O.	IPP PROYECTADO	AÑO 24	AÑO 25	SUMATORIA SUBTOTALES ANUALIZADOS
CAMBIO LUMINARIA COMPLETA	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	0,0847	$ 2.323.571,00	1,206%	$ 262.428,02	$ 265.593,43	
	0		0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
	0		0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
	0		0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
	0		0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
Subtotal Cambio luminaria completa						**$ 262.428,02**	**$ 265.593,43**	**$ 342.084.825,25**
LIMPIEZA CONJUNTO OPTICO (CADA 36 MESES)	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	121	$ 67.020,00	1,206%	$ 10.813.359,50		
	0	0	0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00		
	0	0	0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00		
	0	0	0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00		
	0	0	0	$ 67.020,00	1,206%	$ 0,00		
Subtotal Limpieza conjunto optico						**$ 10.813.359,50**	**$ 0,00**	**$ 76.533.190,41**
MANTENIMIENTO DEL DRIVER	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	0,0847	$ 252.905,68	1,206%	$ 28.563,59	$ 28.908,13	
	0	0	0	$ 72.381,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 72.381,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 72.381,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 72.381,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
Subtotal Mantenimiento del driver						**$ 28.563,59**	**$ 28.908,13**	**$ 628.198,04**
MANTENIMIENTO DE MODULOS LED	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	0,0847	$ 232.357,10	1,206%	$ 26.242,80	$ 26.559,34	
	0	0	0	$ 6.702,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 6.702,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 6.702,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 6.702,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
Subtotal mantenimiento modulos led						**$ 26.242,80**	**$ 26.559,34**	**$ 577.156,96**
CAMBIO FOTOCONTROL	FOTOCONTROL		14,52	$ 37.882,00	1,206%	$ 733.449,75	$ 742.296,62	
Subtotal Fotocontrol						**$ 733.449,75**	**$ 742.296,62**	**$ 20.959.182,59**
COSTO CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA	ZETA UNI-YA06-1- 45W	45	121	$ 141.831,25	1,206%	$ 22.883.799,97	$ 23.159.824,37	
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	
Subtotal Costo Consumo Anual de Energía						**$ 22.883.799,97**	**$ 23.159.824,37**	**$ 503.282.553,25**
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS								**$ 944.065.106,49**

SAYOP

COSTOS DE INVERSION ANUALIZADOS ALTERNATIVA SYLVANIA

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. + M.O.	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (Años)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
LED SYL STREET 60 W	60W	121	$ 2.745.892,00	$ 332.252.932,00	15	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47
0			$ 62.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 62.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 62.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 62.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
COSTO LUMINARIAS				**$ 332.252.932,00**											
FOTOCONTROL	IP65	121	$ 37.882,00	$ 4.583.722,00	20	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10
Costo Fotocontroles				**$ 4.583.722,00**											
TOTAL COSTOS INICIALES				**$ 336.836.654,00**											
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS DE INVERSION															

COSTOS DE INVERSION ANUALIZADOS ALTERNATIVA SYLVANIA

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. + M.O.	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (Años)	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21
LED SYL STREET 60 W	60W	121	$ 2.745.892,00	$ 332.252.932,00	15	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47
0			$ 62.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 62.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 62.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 62.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00			
COSTO LUMINARIAS				**$ 332.252.932,00**												
FOTOCONTROL	IP65	121	$ 37.882,00	$ 4.583.722,00	20	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10
Costo Fotocontroles				**$ 4.583.722,00**												
TOTAL COSTOS INICIALES				**$ 336.836.654,00**												
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS DE INVERSION																

COSTOS DE INVERSION ANUALIZADOS ALTERNATIVA SYLVANIA

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. + M.O.	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (Años)	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	SUMATORIA SUBTOTALES ACTUALIZADOS
LED SYL STREET 60 W	60W	121	$ 2.745.892,00	$ 332.252.932,00	15	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 22.150.195,47	$ 553.754.886,67
0			$ 62.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 62.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 62.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
0			$ 62.020,00	$ 0,00	15	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
COSTO LUMINARIAS				**$ 332.252.932,00**						
FOTOCONTROL	IP65	121	$ 37.882,00	$ 4.583.722,00	20	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 229.186,10	$ 5.729.652,50
Costo Fotocontroles				**$ 4.583.722,00**						
TOTAL COSTOS INICIALES				**$ 336.836.654,00**						
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS DE INVERSION										**$ 559.484.539,17**

ALTERNATIVA SYLVANIA	
COSTO POR $/kWh	719,5903 $/kWh
Horas de operación anual	4380 h/año
Costo unitario Driver	8% [%*($ de luminaria)]
Costo Modulo luminaria LED	10% [%*($ de luminaria)]
Mano de obra instalacion luminaria	$ 62.020,00
Mano de obra Mantenimiento	$ 65.020,00
Valor fotocontrol	$ 37.882,00
LED SYL STREET 60 W	$ 2.745.892,00
Tasa de falla Luminaria completa	0,07%
Tasa de falla Fotocontrol	12%
Tasa de falla Driver	0,07%
Tasa de falla modulo led	0,07%

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SYLVANIA

DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICA	POTENCIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. Y M.O.	IPP PROYECTADO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
CAMBIO LUMINARIA COMPLETA	LED SYL STREET 60 W	60	0,0847	$ 2.807.912,00	1,206%	$ 240.698,85	$ 243.602,16	$ 246.540,49	$ 249.514,26	$ 252.523,90	$ 255.569,85	$ 258.652,53	$ 261.772,40	$ 264.929,90	$ 268.125,48
	0		0	$ 62.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 62.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 62.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 62.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Cambio luminaria completa						**$ 240.698,85**	**$ 243.602,16**	**$ 246.540,49**	**$ 249.514,26**	**$ 252.523,90**	**$ 255.569,85**	**$ 258.652,53**	**$ 261.772,40**	**$ 264.929,90**	**$ 268.125,48**
LIMPIEZA CONJUNTO OPTICO (CADA 36 MESES)	LED SYL STREET 60 W	60	121	$ 65.020,00	1,206%			$ 8.155.558,20			$ 8.454.249,25			$ 8.763.879,62	
	0	0	0	$ 65.020,00	1,206%			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00	
	0	0	0	$ 65.020,00	1,206%			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00	
	0	0	0	$ 65.020,00	1,206%			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00	
	0	0	0	$ 65.020,00	1,206%			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00	
Subtotal Limpieza conjunto optico						**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 8.155.558,20**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 8.454.249,25**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 8.763.879,62**	**$ 0,00**
MANTENIMIENTO DEL DRIVER	LED SYL STREET 60 W	60	0,0847	$ 286.652,96	1,206%	$ 24.572,37	$ 24.868,76	$ 25.168,72	$ 25.472,31	$ 25.779,56	$ 26.090,51	$ 26.405,21	$ 26.723,71	$ 27.046,05	$ 27.372,28
	0	0	0	$ 66.981,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 66.981,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 66.981,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 66.981,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Mantenimiento del driver						**$ 24.572,37**	**$ 24.868,76**	**$ 25.168,72**	**$ 25.472,31**	**$ 25.779,56**	**$ 26.090,51**	**$ 26.405,21**	**$ 26.723,71**	**$ 27.046,05**	**$ 27.372,28**
MANTENIMIENTO DE MODULOS LED	LED SYL STREET 60 W	60	0,0847	$ 280.791,20	1,206%	$ 24.069,89	$ 24.360,22	$ 24.654,05	$ 24.951,43	$ 25.252,39	$ 25.556,98	$ 25.865,25	$ 26.177,24	$ 26.492,99	$ 26.812,55
	0	0	0	$ 6.202,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 6.202,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 6.202,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 6.202,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal mantenimiento modulos led						**$ 24.069,89**	**$ 24.360,22**	**$ 24.654,05**	**$ 24.951,43**	**$ 25.252,39**	**$ 25.556,98**	**$ 25.865,25**	**$ 26.177,24**	**$ 26.492,99**	**$ 26.812,55**
CAMBIO FOTOCONTROL	FOTOCONTROL		14,52	$ 37.882,00	1,206%	$ 556.681,30	$ 563.395,99	$ 570.191,67	$ 577.069,33	$ 584.029,94	$ 591.074,51	$ 598.204,05	$ 605.419,58	$ 612.722,16	$ 620.112,81
Subtotal Fotocontrol						**$ 556.681,30**	**$ 563.395,99**	**$ 570.191,67**	**$ 577.069,33**	**$ 584.029,94**	**$ 591.074,51**	**$ 598.204,05**	**$ 605.419,58**	**$ 612.722,16**	**$ 620.112,81**
COSTO CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA	LED SYL STREET 60 W	60	121	$ 189.108,33	1,206%	$ 23.158.112,02	$ 23.437.445,17	$ 23.720.147,63	$ 24.006.260,05	$ 24.295.823,56	$ 24.588.879,78	$ 24.885.470,85	$ 25.185.639,40	$ 25.489.428,58	$ 25.796.882,07
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Costo Consumo Anual de Energía						**$ 23.158.112,02**	**$ 23.437.445,17**	**$ 23.720.147,63**	**$ 24.006.260,05**	**$ 24.295.823,56**	**$ 24.588.879,78**	**$ 24.885.470,85**	**$ 25.185.639,40**	**$ 25.489.428,58**	**$ 25.796.882,07**
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS															

ALTERNATIVA SYLVANIA	
COSTO POR $/kWh	719,5903 $/kWh
Horas de operación anual	4380 h/año
Costo unitario Driver	8% [%*($ de luminaria)]
Costo Modulo luminaria LED	10% [%*($ de luminaria)]
Mano de obra instalacion luminaria	$ 62.020,00
Mano de obra Mantenimiento	$ 65.020,00
Valor fotocontrol	$ 37.882,00
LED SYL STREET 60 W	$ 2.745.892,00
Tasa de falla Luminaria completa	0,07%
Tasa de falla Fotocontrol	12%
Tasa de falla Driver	0,07%
Tasa de falla modulo led	0,07%

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SYLVANIA																		
DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICA	POTENCIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. Y M.O.	IPP PROYECTADO	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22
CAMBIO LUMINARIA COMPLETA	LED SYL STREET 60 W	60	0,0847	$ 2.807.912,00	1,206%	$ 271.359,61	$ 274.632,75	$ 277.945,37	$ 281.297,95	$ 397.718.325,32	$ 288.124,91	$ 291.600,27	$ 295.117,55	$ 298.677,26	$ 302.279,90	$ 305.926,00	$ 309.616,08
	0		0	$ 62.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 62.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 62.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0		0	$ 62.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Cambio luminaria completa						**$ 271.359,61**	**$ 274.632,75**	**$ 277.945,37**	**$ 281.297,95**	**$ 397.718.325,32**	**$ 288.124,91**	**$ 291.600,27**	**$ 295.117,55**	**$ 298.677,26**	**$ 302.279,90**	**$ 305.926,00**	**$ 309.616,08**
LIMPIEZA CONJUNTO OPTICO (CADA 36 MESES)	LED SYL STREET 60 W	60	121	$ 65.020,00	1,206%		$ 9.084.849,97			$ 9.417.575,60			$ 9.762.487,06			$ 10.120.030,64	
	0	0	0	$ 65.020,00	1,206%		$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00	
	0	0	0	$ 65.020,00	1,206%		$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00	
	0	0	0	$ 65.020,00	1,206%		$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00	
	0	0	0	$ 65.020,00	1,206%		$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00			$ 0,00	
Subtotal Limpieza conjunto optico						**$ 0,00**	**$ 9.084.849,97**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 9.417.575,60**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 9.762.487,06**	**$ 0,00**	**$ 0,00**	**$ 10.120.030,64**	**$ 0,00**
MANTENIMIENTO DEL DRIVER	LED SYL STREET 60 W	60	0,0847	$ 286.652,96	1,206%	$ 27.702,45	$ 28.036,59	$ 28.374,77	$ 28.717,03	$ 29.063,41	$ 29.413,98	$ 29.768,77	$ 30.127,84	$ 30.491,24	$ 30.859,03	$ 31.231,25	$ 31.607,96
	0	0	0	$ 66.981,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 66.981,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 66.981,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 66.981,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Mantenimiento del driver						**$ 27.702,45**	**$ 28.036,59**	**$ 28.374,77**	**$ 28.717,03**	**$ 29.063,41**	**$ 29.413,98**	**$ 29.768,77**	**$ 30.127,84**	**$ 30.491,24**	**$ 30.859,03**	**$ 31.231,25**	**$ 31.607,96**
MANTENIMIENTO DE MODULOS LED	LED SYL STREET 60 W	60	0,0847	$ 280.791,20	1,206%	$ 27.135,96	$ 27.463,28	$ 27.794,54	$ 28.129,79	$ 28.469,10	$ 28.812,49	$ 29.160,03	$ 29.511,76	$ 29.867,73	$ 30.227,99	$ 30.592,60	$ 30.961,61
	0	0	0	$ 6.202,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 6.202,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 6.202,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 6.202,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal mantenimiento modulos led						**$ 27.135,96**	**$ 27.463,28**	**$ 27.794,54**	**$ 28.129,79**	**$ 28.469,10**	**$ 28.812,49**	**$ 29.160,03**	**$ 29.511,76**	**$ 29.867,73**	**$ 30.227,99**	**$ 30.592,60**	**$ 30.961,61**
CAMBIO FOTOCONTROL	FOTOCONTROL		14,52	$ 37.882,00	1,206%	$ 627.592,61	$ 635.162,63	$ 642.823,96	$ 650.577,71	$ 5.486.874,79	$ 666.366,90	$ 674.404,61	$ 682.539,28	$ 690.772,07	$ 699.104,16	$ 707.536,76	$ 716.071,07
Subtotal Fotocontrol						**$ 627.592,61**	**$ 635.162,63**	**$ 642.823,96**	**$ 650.577,71**	**$ 5.486.874,79**	**$ 666.366,90**	**$ 674.404,61**	**$ 682.539,28**	**$ 690.772,07**	**$ 699.104,16**	**$ 707.536,76**	**$ 716.071,07**
COSTO CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA	LED SYL STREET 60 W	60	121	$ 189.108,33	1,206%	$ 26.108.044,06	$ 26.422.959,29	$ 26.741.673,02	$ 27.064.231,08	$ 27.390.679,84	$ 27.721.066,22	$ 28.055.437,72	$ 28.393.842,41	$ 28.736.328,94	$ 29.082.946,54	$ 29.433.745,04	$ 29.788.774,87
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Subtotal Costo Consumo Anual de Energia						**$ 26.108.044,06**	**$ 26.422.959,29**	**$ 26.741.673,02**	**$ 27.064.231,08**	**$ 27.390.679,84**	**$ 27.721.066,22**	**$ 28.055.437,72**	**$ 28.393.842,41**	**$ 28.736.328,94**	**$ 29.082.946,54**	**$ 29.433.745,04**	**$ 29.788.774,87**
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS																	

ALTERNATIVA SYLVANIA	
COSTO POR $/kWh	719,5903 $/kWh
Horas de operación anual	4380 h/año
Costo unitario Driver	8% [%*($ de luminaria)]
Costo Modulo luminaria LED	10% [%*($ de luminaria)]
Mano de obra instalacion luminaria	$ 62.020,00
Mano de obra Mantenimiento	$ 65.020,00
Valor fotocontrol	$ 37.882,00
LED SYL STREET 60 W	$ 2.745.892,00
Tasa de falla Luminaria completa	0,07%
Tasa de falla Fotocontrol	12%
Tasa de falla Driver	0,07%
Tasa de falla modulo led	0,07%

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SYLVANIA									
DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICA	POTENCIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO MAT. Y M.O.	IPP PROYECTADO	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	SUMATORIA SUBTOTALES ANUALIZADOS
CAMBIO LUMINARIA COMPLETA	LED SYL STREET 60 W	60	0,0847	$ 2.807.912,00	1,206%	$ 313.350,67	$ 317.130,31	$ 320.955,54	
	0		0	$ 62.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0		0	$ 62.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0		0	$ 62.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0		0	$ 62.020,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
Subtotal Cambio luminaria completa						**$ 313.350,67**	**$ 317.130,31**	**$ 320.955,54**	**$ 404.408.269,33**
LIMPIEZA CONJUNTO OPTICO (CADA 36 MESES)	LED SYL STREET 60 W	60	121	$ 65.020,00	1,206%		$ 10.490.668,97		
	0	0	0	$ 65.020,00	1,206%		$ 0,00		
	0	0	0	$ 65.020,00	1,206%		$ 0,00		
	0	0	0	$ 65.020,00	1,206%		$ 0,00		
	0	0	0	$ 65.020,00	1,206%		$ 0,00		
Subtotal Limpieza conjunto optico						**$ 0,00**	**$ 10.490.668,97**	**$ 0,00**	**$ 74.249.299,32**
MANTENIMIENTO DEL DRIVER	LED SYL STREET 60 W	60	0,0847	$ 286.652,96	1,206%	$ 31.989,21	$ 32.375,07	$ 32.765,58	
	0	0	0	$ 66.981,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 66.981,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 66.981,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 66.981,60	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
Subtotal Mantenimiento del driver						**$ 31.989,21**	**$ 32.375,07**	**$ 32.765,58**	**$ 712.023,65**
MANTENIMIENTO DE MODULOS LED	LED SYL STREET 60 W	60	0,0847	$ 280.791,20	1,206%	$ 31.335,07	$ 31.713,03	$ 32.095,55	
	0	0	0	$ 6.202,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 6.202,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 6.202,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 6.202,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
Subtotal mantenimiento modulos led						**$ 31.335,07**	**$ 31.713,03**	**$ 32.095,55**	**$ 697.463,50**
CAMBIO FOTOCONTROL	FOTOCONTROL		14,52	$ 37.882,00	1,206%	$ 724.708,32	$ 733.449,75	$ 742.296,62	
Subtotal Fotocontrol						**$ 724.708,32**	**$ 733.449,75**	**$ 742.296,62**	**$ 20.959.182,59**
COSTO CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA	LED SYL STREET 60 W	60	121	$ 189.108,33	1,206%	$ 30.148.087,07	$ 30.511.733,30	$ 30.879.765,83	
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
	0	0	0	$ 0,00	1,206%	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	
Subtotal Costo Consumo Anual de Energía						**$ 30.148.087,07**	**$ 30.511.733,30**	**$ 30.879.765,83**	**$ 671.043.404,34**
SUMATORIA COSTOS ANUALIZADOS									**$ 1.172.069.642,73**

Tasa de descuento	16,06%
Periodo en años	25

RESUMEN ANALISIS EVALUACIÓN ECONÓMICA

ALTERNATIVAS	COSTOS INICIALES - CI (a)	COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO TOTALES (b)	VPN DE LOS COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO TOTALES (c)	VALOR PRESENTE TOTAL DEL PROYECTO (a+c)	COSTO ANUAL EQUIVALENTE EN EL PERIODO DE 25 AÑOS
ALUTRAFIC	$ 561.890.222,14	$ 1.068.878.086,40	$ 6.494.791.834,12	$ 7.056.682.056,27	$ 1.161.350.972,48
UNILUMIN	$ 474.316.470,83	$ 944.065.106,49	$ 5.736.394.470,55	$ 6.210.710.941,39	$ 1.022.125.573,19
SYLVANIA	$ 559.484.539,17	$ 1.172.069.642,73	$ 7.121.811.590,56	$ 7.681.296.129,72	$ 1.264.146.614,38

Tal como se observa, la alternativa mas viable economicamente corresponde a UNILUMIN, por tal motivo se define el diseño fotometrico con las luminarias de UNILUMIN, para consolidación del proyecto.

Elaboró:

Carlos Enrique Baron Albarracin
Ingeniero Electricista
M.P. SN205-188838

Revisó y Aprobó

Luis Fernando Moreno Pardo
Subgerente Tecnico y Operativo
SAYOP S.A.S E.S.P.

1. MEMORIAS DE CALCULO DE ILUMINACION

1.1 PARAMETROS DE DISEÑO ELECTRICO

Para efectos del cumplimiento del RETILAP, los proyectos de alumbrado publico nuevos y las expansiones se categorizan conforme a la tabla 3.3.2.1.1 acorde con los tipos de vías o áreas de espacios públicos tales como: alamedas, ciclorrutas, parques, paseos plazas, plazoletas, peatonales, puentes y túneles peatonales

Tomamos el criterio de SISTEMA VIAL, NIVEL A, BAJO IMPACTO según RETILAP

Nota: Los proyectos de alumbrado publico de bajo impacto (Nivel A) solo presentan una luminaria que es la **BELUGA 60W 5050 Ra 70 YW 830**

Tabla 3.3.2.1.1. a Categorización de los proyectos de alumbrado público

Proyectos nuevos o expansiones		Nivel A	Nivel B	Nivel C
Clase de iluminación de la vía o Tipo de área		Bajo Impacto	Medio Impacto	Alto Impacto
Sistema vial	M1 – M2	P ≤ 25	25 < P ≤ 75	P > 75
	M3 – M4	P ≤ 25	25 < P ≤ 100	P > 100
	M5 - M6	P ≤ 25	25< P ≤ 100	P > 100
Otras áreas	Alamedas, ciclorrutas, parques, paseos, plazas, plazoletas, vías peatonales, puentes, túneles vehiculares, túneles peatonales, canchas y placas deportivas, pistas para diferentes deportes entre otros.	P ≤ 25	25 < P ≤ 50	P >50
Especiales [1*]	Zonas históricas de conservación, y otros que por sus características revista de un especial interés para el municipio.	P ≤ 25	25 < P ≤ 50	P > 50

NOTAS:

P: Cantidad de luminarias [*U*].
(1) Para Proyectos Especiales, el municipio definirá entre al menos dos alternativas a presentar de dos fabricantes distintos la mejor oferta y definirá las condiciones de entrega de las propuestas con sus diferentes requerimientos.

1.2 ESQUEMA DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO

El RETILAP en la sección 410.9 establece que todo proyecto de iluminación debe considerarse un factor de mantenimiento total, que dependerá de los elementos utilizados y el ambiente donde opere.

De igual manera en la sección 530.4 se establece que todas las instalaciones de alumbrado publico deben contar con un plan de mantenimiento que garantice el mantenimiento de los niveles de eficiencia energética y los parámetros de iluminación, este plan de mantenimiento debe incluir entre otras informaciones, el periodo de limpieza del conjunto óptico de las luminarias y cambio de bombillas.

1.3 FACTOR DE MANTENIMIENTO

Todo diseño de un sistema de iluminación pública debe contener el factor de mantenimiento en su desarrollo, estos factores se toman de acuerdo al referente normativo ISO/CIE TS 22012 con el objetivo de unificar los criterios para determinar los valores de mantenimiento se han estipulado los siguientes grados de contaminación con base en el comportamiento de las instalaciones de alumbrado público.

Tabla 3.3.1.9. a. Clasificación de los niveles de contaminación en las vías

Contaminación del sitio	Descripción	Nivel de partículas	Observaciones
BAJO	Ambientes poco polucionados	Bajo Menor que 80 µg/m³	No existen actividades generadoras de polvo o humos en la cercanía. Tráfico ligero, generalmente limitado a áreas residenciales o rurales regularmente estipulados en vías M5 y M6.
MEDIO	Ambientes medianamente polucionados	Medio 80 – 150 µg/m³	Existen actividades generadoras de polvo o humos en la cercanía. Tráfico pesado, generalmente limitado a áreas residenciales e industriales ligeras. Estipulados para vías secundarias tipo M4.
ALTO	Ambientes muy polucionados y zonas industriales	Alto 150 µg/m³ en adelante	Existen actividades generadoras de nubes de polvo o humos en la cercanía, que pueden envolver ocasionalmente las instalaciones. Áreas altamente industriales. Niveles de contaminación presentes en vías M1, M2 y M3.

De igual forma, en la Tabla 3.3.1.9. b., se determina el valor del factor de depreciación luminosa ocasionado a la luminaria por ensuciamiento fLM, producto del grado de contaminación del sitio donde esté instalado el equipo

Tabla 3.3.1.9. b. Valores del factor de depreciación luminosa fLM, de acuerdo con la contaminación del sitio. Adaptado de la norma CIE 154.

Clasificación IP del compartimento óptico	Contaminación del sitio	Periodo de limpieza en años				
		1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
IP 6X	ALTA	0,91	0,9	0,88	0,85	0,83
	MEDIA	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	BAJA	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90

Para el cálculo de iluminación en proyectos nuevos de alumbrado público con tecnología LED se deben tomar los factores de mantenimiento de la Tabla 3.3.1.9. c. basados en la información de fLM, Tomando como base un factor de depreciación de flujo del 5 % a las 50.000 horas de vida y un factor de supervivencia de 1. Estos valores deben ser utilizados por todas las entidades, municipios, estamentos, operadores de red y demás instituciones encargadas de la administración, operación y mantenimiento de los parques de alumbrado público.

No aplica para instalaciones que actualmente se encuentran con equipos de iluminación equipados con bombillas de vapor de sodio de alta presión, puesto que a estos equipos solo se les realizarán labores de reemplazo de bombilla hasta el fin de su vida útil y mantenimientos preventivos y correctivos para luego ser reemplazados por LED. De igual forma, tampoco aplica para el caso de luminarias equipadas con bombillas de descarga de alta intensidad – HID, donde esta tecnología se prohíbe para utilización en alumbrado público debido a sus costos altos de mantenimiento, su alta reducción de flujo luminoso con el tiempo y los altos costos de recambio, en comparación con las fuentes LED En ciclorrutas y alamedas adyacentes a vías se debe aplicar el criterio de acuerdo a la clasificación M correspondiente a la vía. Para parques ubicados en zona urbana, incluyendo sus zonas deportivas, se debe tomar un como criterio un grado de contaminación media y para aquellos alejados de zonas urbanas, incluyendo ciclorrutas y alamedas o similares, aplicar el criterio con un grado de contaminación baja

Tabla 3.3.1.9. c. Factores de Mantenimiento a utilizar para proyectos de alumbrado público.

Clasificación de iluminación de la vía	Grado de contaminación	Factor de mantenimiento a utilizar en el diseño o cálculo de iluminación
M1	ALTO	0,86
M2	ALTO	0,86
M3	ALTO	0,86
M4	MEDIO	0,87
M5	BAJO	0,88
M6	BAJO	0,88

1.4 ESQUEMA DE MANTENIMIENTO.

En atención a lo establecido en el numeral 3.3.4.3 del RETILAP 2024, es necesario realizar un esquema de mantenimiento, teniendo en cuenta que, con el paso del tiempo, la suciedad aunada a la disminución natural del flujo luminoso de las luminarias ocasiona una disminución de los niveles iniciales de iluminación. Para el diseño de iluminación de los parques, se presenta un esquema de mantenimiento mostrado en la Imagen 6, conforme a lo descrito en el numeral 3.3.4.3 del RETILAP 2024. 37 imagen 5 Esquema de mantenimiento.

Se anexa resultado de la simulación en el software de DIALUX

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (P4)	E_m	5.58 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	2.59 lx	≥ 1.00 lx	✓
Calzada 1 (M4)	L_m	1.06 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.50	≥ 0.40	✓
	U_l	0.70	≥ 0.60	✓
	TI	14 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.42	≥ 0.30	✓

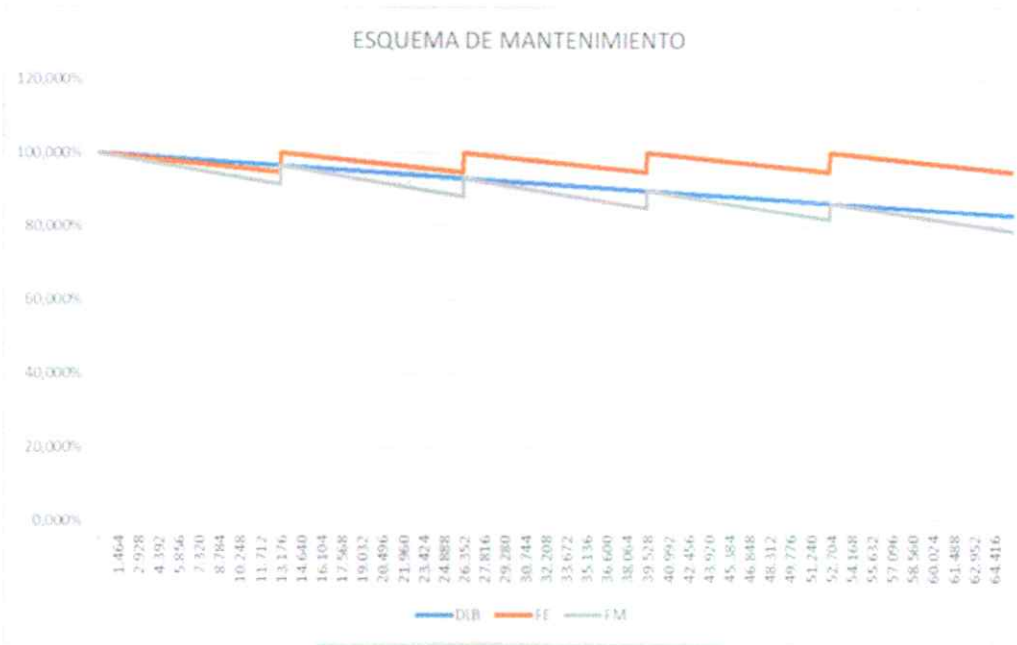


Imagen 5 Esquema de mantenimiento.

1.5. USO RACIONAL DE ENERGÍA EN ALUMBRADO PUBLICO.

Teniendo en cuenta que el proyecto está orientado a garantizar los niveles de iluminación en zonas tipo parque, se establece que, conforme a la clasificación del RETILAP 2024, los senderos peatonales corresponden a la clase de iluminación C3, mientras que las canchas se clasifican como C0, en concordancia con su uso y características operativas. En este sentido, no aplica la evaluación del indicador EER (Energy Efficiency Ratio), dado que el diseño lumínico se fundamenta en el criterio de iluminancia, y no en luminancia. De igual manera, no aplica el cálculo del DPEA (Densidad de Potencia Eléctrica de Alumbrado), considerando que el proyecto no corresponde a vías vehiculares y no se cuenta con parámetros asociados a ancho de calzada. De acuerdo con lo establecido en el RETILAP 2024, Tabla 3.3.1.1.a, para sistemas de iluminación en los que se asignen clases de iluminación tipo P y C, las fuentes luminosas empleadas deberán cumplir con los requisitos mínimos de desempeño energético establecidos en la normativa vigente. En este sentido, las luminarias seleccionadas para el proyecto corresponden a tecnología LED de alta eficiencia, garantizando valores de eficacia luminosa superiores a los mínimos exigidos por la regulación, así como el cumplimiento de los criterios de calidad, eficiencia energética y desempeño fotométrico

REFERENCIA	POTENCIA	FLUJO LUMINOSO	EFICACIA
BELUGA 60W 5050 RA 70 YW 830	60. 0	9600lm	140lm/W Y 160lm/W

Para garantizar el encendido del sistema de iluminación en las horas necesarias, se proyecta la instalación de control de encendido por foto control. Los fotocontroles deberán ser instalados en cada luminaria, con el fin de mejorar la mantenibilidad, y la continuidad en la operación del sistema de iluminación en caso de falla del sistema de control.

1.6. EVALUACIÓN AMBIENTAL.

El presente diseño se realiza teniendo en cuenta la coexistencia de las luminarias con los árboles existentes en los parques. Se proyecta portería de 5, 6 y 7 metros para aquellas zonas donde no se tiene presencia copiosa de árboles. Para las zonas donde se cuenta con una amplia densidad de árboles, se proyectan luminarias con una altura máxima de 3.5m, para lo cual, una vez iniciada la actividad de ejecución de las obras deberá, se deberán evaluar las condiciones de altura de estos, y de requerirse, se debe realizar podas/ramajeo menor, acorde a los procesos ambientales que para el caso apliquen.