

**REPUBLICA DE CHILE
PROVINCIA DE LINAREES
ILUSTRE MUNICIPALIDAD
DIRECCION DE CONTROL
PARRAL**

EVALUACION ECONOMICA Y SOCIAL DE PROYECTO

**Transformación semáforos tradicionales a sistema LED.
(Light Emitting Diode) Diodo Emisor de luz.**

I. Resumen Ejecutivo

El sistema de semáforos utilizado en la ciudad de Parral consta de elementos muy antiguos por lo que su costo de mantención es elevado, del mismo modo el consumo de energía eléctrica es importante, debido a las ingentes necesidades de nuestra comunidad parralina, se hace estrictamente necesario racionalizar todos los gastos posibles, en pro de una mayor inversión social efectiva. Los semáforos son un sinónimo de modernidad que con el pasar del tiempo y el aumento sostenido del parque automotriz va exigiendo aumentar los puntos controlados por estos mecanismos de ordenamiento del tránsito vehicular y peatonal que actualmente resulta de altos costos tecnológicos, energéticos y de mantención, sin ser lo más eficiente conocido en la actualidad.

Se propone cambiar sólo las lámparas a LED, conservando los sistemas de control electromecánicos y las carcasas convencionales, con lo que es posible reducir los costos de mantención y energético en un noventa por ciento.

II. ¿Qué es la tecnología LED?

Recientemente se está adoptando en el mundo moderno, en varios ámbitos la tecnología electrónica el nuevo sistema LED (Luz Emitida por Diodos), cuyas características se convierten en una medida efectiva de disminución de gastos que tanto requiere la Municipalidad de Parral.

La aplicación de esta tecnología implica una disminución de consumo de energía eléctrica a un diez por ciento de lo que actualmente la municipalidad gasta.

El sistema LED no es nuevo, data del año 1960 aproximadamente, siendo usado en indicadores, en dispositivos pequeños, como iluminación de aviones e industria automotriz. Actualmente y cada día más se está utilizando en iluminación en general y particularmente en semáforos, con óptimos resultados con significativas ventajas en economía de energía, a causa de los siguientes aspectos:

- 1.- **Tamaño:** a igual luminosidad, un diodo Led ocupa menos espacio que una bombilla incandescente.
- 2.- **Luminosidad:** Los diodos LED son más brillantes que una bombilla, y además, la luz no se concentra en un punto (como el filamento de la bombilla) sino que todo el diodo brilla por igual
- 3.- **Duración:** Un diodo Led puede durar 50.000 horas, o lo que es lo mismo, seis años encendidos constantemente. Eso es 50 veces más que una bombilla incandescente.
- 4.- **Consumo:** Un semáforo que sustituye las bombillas por diodos LED consumirá 10 veces menos con la misma luminosidad. Ej: Si una bombilla tradicional consumo 50 kwh., un diodo Led consumirá 5 kwh.

Este tipo de diodos LED todavía es caro como para masificar su uso a nivel domiciliario, sin embargo en un estudio proyectado es fácil ver cual es la conveniencia de uno u otro sistema. (Antiguo vs. LED)

III. Estado de consumo actual en semáforos en Parral. Enero a Diciembre de 2010.

Punto 1
Patricio Blanco esq. A Pinto

| VALOR | |
|--------------|------------------|
| | \$ 72,700 |
| | \$ 76,200 |
| | \$ 73,800 |
| | \$ 66,600 |
| | \$ 71,000 |
| | \$ 61,000 |
| | \$ 61,600 |
| | \$ 56,600 |
| | \$ 62,900 |
| | \$ 49,300 |
| | \$ 65,000 |
| | \$ 66,000 |
| | \$ 76,100 |
| TOTAL | \$858,800 |

Punto 2
O'Higgins A. Pinto

| VALOR | |
|--------------|-------------------|
| | \$ 75,200 |
| | \$ 79,200 |
| | \$ 74,000 |
| | \$ 69,300 |
| | \$ 80,300 |
| | \$ 59,600 |
| | \$ 63,400 |
| | \$ 62,300 |
| | \$ 65,300 |
| | \$ 57,000 |
| | \$ 68,100 |
| | \$ 86,000 |
| | \$ 77,300 |
| TOTAL | \$ 917,000 |

Punto 3

A. Pinto/Urrutia

A. Pinto/ Balmaceda

| | VALOR |
|--------------|------------------|
| | \$ 81,300 |
| | \$ 83,600 |
| | \$ 81,600 |
| | \$ 78,000 |
| | \$ 81,500 |
| | \$ 63,100 |
| | \$ 68,700 |
| | \$ 67,900 |
| | \$ 51,700 |
| | \$ 52,000 |
| | \$ 79,500 |
| | \$ 94,000 |
| | \$ 84,200 |
| TOTAL | \$967,100 |

Punto 4

A. Pinto/ Urrutia

| | VALOR |
|--------------|-------------------|
| | \$ 75,900 |
| | \$ 77,300 |
| | \$ 65,900 |
| | \$ 59,700 |
| | \$ 70,000 |
| | \$ 49,500 |
| | \$ 56,300 |
| | \$ 56,500 |
| | \$ 41,100 |
| | \$ 38,600 |
| | \$ 56,100 |
| | \$ 67,900 |
| | \$ 70,100 |
| TOTAL | \$ 784,900 |

Punto 5
Av. Delicias Norte/ Igualdad
Av. Delicias Sur/Igualdad

| VALOR | |
|--------------|--------------------|
| \$ | 88,600 |
| \$ | 82,200 |
| \$ | 94,100 |
| \$ | 83,300 |
| \$ | 61,900 |
| \$ | 81,300 |
| \$ | 66,900 |
| \$ | 63,600 |
| \$ | 81,000 |
| \$ | 56,500 |
| \$ | 75,900 |
| \$ | 90,200 |
| \$ | 80,000 |
| TOTAL | \$1,005,500 |

Punto 6
A. Pinto/ Carrera Pinto

| VALOR | |
|--------------|-------------------|
| \$ | 42,300 |
| \$ | 47,500 |
| \$ | 41,700 |
| \$ | 39,300 |
| \$ | 41,700 |
| \$ | 34,000 |
| \$ | 35,000 |
| \$ | 34,000 |
| \$ | 37,700 |
| \$ | 28,100 |
| \$ | 39,400 |
| \$ | 42,500 |
| \$ | 41,600 |
| TOTAL | \$ 504,800 |

Resumen.

| | Semáforos | Enero –Dic. |
|----------|--------------------------------------|---------------------|
| 1 | Av. P. Blanco | \$ 858,800 |
| 2 | O'Higgins A Pinto | \$ 917,000 |
| 3 | A.Pinto/ Urrutia y A.Pinto/Balmaceda | \$ 967,100 |
| 4 | Igualdad/A Pinto | \$ 784,900 |
| 5 | Delicias/Igualdad (Norte y Sur) | \$ 1,005,500 |
| 6 | A.Pinto/Carrera Pinto | \$ 504,800 |
| | TOTAL | \$ 5,038,100 |

IV. Características Técnicas del sistema actual:

Punto 1

Aníbal Pinto esq. Av. Patricio Blanco

Sistema de Control Electromecánico 2 tiempos

Lámparas vehiculares 6

Lámparas peatonales 1

Punto 2

Aníbal Pinto/ O'Higgins

Lámparas vehiculares 8

Sistema de Control Electromecánico 3 tiempos

Punto 3

Aníbal Pinto esq. Urrutia

Sistema de Control Electromecánico de 2 tiempos

Lámparas vehiculares 5

Lámparas peatonales 3

Punto 4

Aníbal Pinto esq. Balmaceda

Sistema de Control Electromecánico 2 tiempos

Lámparas vehiculares 5

Lámparas peatonales 2

Punto 5

| | |
|------------------------------------|-----------|
| Delicia Norte y Sur esq. Igualdad | |
| Sistema de Control Electromecánico | 2 tiempos |
| Lámparas vehiculares | 8 |

Punto 6

| | |
|------------------------------------|-----------|
| Aníbal Pinto/ I. Carrera Pinto | |
| Sistema de Control Electromecánico | 2 tiempos |
| Lámparas vehiculares | 6 |
| Lámparas peatonales | 2 |

Punto 7

| | |
|---|-----------|
| Aníbal Pinto/ Balmaceda | |
| Sistema de Control Electrónico- Digital | 2 tiempos |
| Lámparas vehiculares | 5 |
| Lámparas peatonales | 2 |

Resumen Elementos Técnicos

Para implementar completamente este proyecto, se requieren los siguientes elementos, existentes en el mercado nacional:

| | |
|---------------------|----|
| Ópticos Vehiculares | 43 |
| Ópticos Peatonales | 10 |

V. Cotización Sistema LED.

Una cotización actual de los elementos anteriores entrega las siguientes cifras:

1.- Inversión total en Sistema Led.

| Detalles | Pulgada | Cantidad | Precio Unitario | Total |
|------------------------|---------|----------|-----------------|--------------------|
| Ópticos LED rojos | 8 | 36 | \$ 35,009 | \$ 1,260,324 |
| Ópticos LED amarillos | 8 | 36 | \$ 35,310 | \$ 1,271,160 |
| Ópticos LED verdes | 8 | 36 | \$ 47,831 | \$ 1,721,916 |
| Ópticos LED rojos | 12 | 7 | \$ 45,577 | \$ 319,039 |
| Ópticos LED amarillos | 12 | 7 | \$ 45,577 | \$ 319,039 |
| Ópticos LED verdes | 12 | 7 | \$ 79,635 | \$ 557,445 |
| Ópticos LED peatonales | 12 | 10 | \$ 49,995 | \$ 499,950 |
| | | | | |
| | | | Sub- total | \$ 5,948,873 |
| | | | 19% IVA | \$ 1,130,286 |
| | | | TOTAL | \$7,079,159 |

2.- Costo actual

Actualmente el costo anual de gastos en energía y mantención suma lo siguiente:

| | |
|-------------------------|---------------------|
| Mantención anual | \$ 1.600.000 |
| Energía anual | \$ 5.038.100 |
| | ----- |
| Total Anual | \$ 6.638.100 |
| | ===== |

3.- Costo anual Sistema Led

| | |
|-----------------------|------------|
| Mantenimiento anual | \$ 160.000 |
| Gasto Energía anual | \$ 594.887 |
| | ----- |
| Costo total anual LED | \$ 754.887 |
| | ===== |

4.- Disminución de costos anuales:

| |
|--|
| $\frac{\$ 754.887}{\$ 6.638.100} \times 100 = 11,37\%$ |
|--|

Se reduce el costo de mantenimiento y energía a un 11,37 %, con una economía de 88,63%

5.- Período recuperación de la Inversión (PRI)

$$\$ 6.638.100 - \$ 754.887 = \$ 5.883.213 > \text{Economía en un año.}$$

| |
|---|
| $\$ 7.079.159 / \$ 5.883.213 = 1,2 \text{ años} = 14 \text{ meses}$ |
|---|

Nota 1: Utilizando las mismas estructuras o carcasas, conservando los sistemas de control y cambiando las lámparas actuales por LED, se recupera la inversión en 14 meses.

Nota 2: La mantención del control electrónico hasta la fecha en Chile es monopólico, esto lo hace en extremo caro. Por lo que resulta más recomendable conservar los controles electromecánico existente de programación manual.

La diferencia entre ambos controles, se centra en que el electrónico o digital se programa con mayor facilidad, pero lo tiene que hacer en forma exclusiva la empresa instaladora que debe trasladarse desde Santiago a regiones a efectuar sus trabajos. En cambio el control electromecánico es programable localmente con un especialista existente en la planta municipal, hecho que lo hace notoriamente más barato. Además, sin tener que hacer cambios, sino utilizando los existentes.

VI. Evaluación final.

Una inversión en cambiar semáforos a Sistema LED es altamente conveniente, desde la perspectiva de la importante disminución de costos de mantención y consumo de energía del sistema de semáforos, destinando mayores recursos a acción social.



Eduardo Ferrada Venegas
Ingeniero Comercial
Director de Control

Parral, 05 de mayo de 2011.

SUMINISTRO DE OPTICAS LED

A : **I. M. DE PARRAL**
 AT. SR. JUAN CARLOS GUTIERREZ
 FONONO: 7 834 0431
 MAIL : juan.gutierrez1968@gmail.com

DE : **PAULINA TOBAR FUENTES**
 AUTOMÁTICA Y REGULACIÓN S.A.

REF : **COTIZACION Nº 20110270**

CONDELL 1735
 FONONO: 280-1800
 FAX: 280-1833
 ÑUÑO A - SANTIAGO

FECHA : **02 DE MAYO DE 2011**

| ITEM | DESCRIPCION | Unidad | Cantidad | P.Unitario | P.Total |
|---------|-------------------------|--------|----------|----------------|---------------------|
| | | | | \$ | \$ |
| 2.1.104 | Optica Led 8" Rojo | unidad | 36 | \$ 35.009 | \$ 1.260.324 |
| 2.1.105 | Optica Led 8" Amarillo | unidad | 36 | \$ 35.310 | \$ 1.271.160 |
| 2.1.106 | Optica Led 8" Verde | unidad | 36 | \$ 47.831 | \$ 1.721.916 |
| 2.1.110 | Optica Led 12" Roja | unidad | 7 | \$ 45.577 | \$ 319.039 |
| | Optica Led 12" Amarilla | unidad | 7 | \$ 45.577 | \$ 319.039 |
| 2.1.111 | Optica Led 12" Verde | unidad | 7 | \$ 79.635 | \$ 557.445 |
| | | | | NETO | \$ 876.484 |
| | | | | IVA 19% | \$ 166.532 |
| | | | | TOTAL | \$ 1.043.016 |

NOTA1: EN LA PRESENTE COTIZACION NO SE CONSIDERA EL VALOR DEL DESPACHO DE LOS MATERIALES A BODEGA MUNICIPAL.

NOTA2: PARA LAS OPTICAS DE 300 MM DE COLOR ROJO Y VERDE, EL PLAZO DE ENTREGA SERÁ DE 60 DÍAS, PARA EL RESTO ES ENTREGA INMEDIATA.

CONDICIONES DE LOS PRECIOS :

| | |
|---------------------|--------------------------|
| FORMA DE PAGO : | CONTRA FACTURA |
| PLAZO ENTREGA : | A ACORDAR |
| CONFIRMAR : | MEDIANTE ORDEN DE COMPRA |
| LUGAR DE ENTREGA : | BODEGAS MUNICIPALES |
| VAUDEZ DE PRECIOS : | 30 DÍAS |
| ATENCIÓN: | PAULINA TOBAR FUENTES |
| | DEPARTAMENTO DE VENTAS |
| | JAVIER MENZ VENGAS |
| | EFEDEPARTAMENTO VENTAS |