



D-8692

T
628.95028542
T655

**ESCUELA SUPERIOR
POLITECNICA DEL LITORAL**

FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

**"Elaboración de un Programa de Computación
para Diseños de Alumbrado Público"**

TESIS DE GRADO

**Previa a la Obtención del Título de:
INGENIERO EN ELECTRICIDAD**

Especialización: POTENCIA

PRESENTADA POR:

Italo Tomalá Rugel

Guayaquil - Ecuador

1.988

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA

INGENIERIA EN ELECTRICIDAD
DEDICATORIA

Trabajo de grado presentado para optar el título de
Ingeniero en Electricidad

TÍTULO DE GRADO

Trabajo de grado presentado por
INGENIERO EN ELECTRICIDAD

DE POTENCIA

TRABAJO

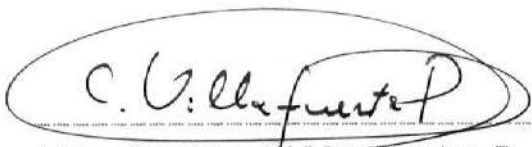
Italo Tomás Arce

A MIS PADRES

Montevideo, Uruguay

AGRADECIMIENTO

Al ING. ALBERTO HANZE B.
Director de Tesis, por su
ayuda y colaboración para
la realización de este
trabajo.



Ing. Carlos Villafuerte P.
SUBDECANO DE LA FACULTAD
DE INGENIERIA ELECTRICA



Ing. Alberto Hanze B.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Jorge Chiriboga V.
MIEMBRO PRINCIPAL



Ing. Armando Altamirano Ch.
MIEMBRO PRINCIPAL



BIBLIOTECA

DECLARACION EXPRESA

"LA RESPONSABILIDAD POR LOS HECHOS, IDEAS Y DOCTRINAS EXPUESTOS EN ESTA TESIS, ME CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE; Y, EL PATRIMONIO INTELECTUAL DE LA MISMA, A LA ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL".

(REGLAMENTO DE EXAMENES Y TITULOS PROFESIONALES DE LA ESPOL).

ITALO TOMALA RUGEL

RESUMEN

El alumbrado público tiene como finalidad producir una fácil, adecuada y confortable visibilidad durante la noche, dándole seguridad al tráfico y con la ejecución del mismo se pretende reducir el número de accidentes de tránsito, aumentar la capacidad de tráfico, disminuir el riesgo de accidentes de peatones y ciclistas, disminuir el índice de delincuencia, etc.

Conforme a lo definido anteriormente el presente trabajo se inicia realizando un análisis de los diferentes factores que intervienen en el diseño de alumbrado público.

Fijados los factores que intervienen en el estudio a continuación se desarrollan dos métodos de cálculo de iluminación de vías públicas.

Establecida la metodología de diseño se procede a la elaboración de dos programas de computador, uno por cada método de cálculo, escritos en lenguaje FORTRAN IV, los cuales nos permitirán obtener en un mínimo tiempo la diferentes alternativas de solución a un proyecto de alumbrado público en particular.

Se presenta un modelo para el análisis de costos de las distintas soluciones que satisfacen las exigencias

visuales de un determinado alumbrado, lo cual permitirá elegir aquella que resulte mas ventajosa respecto a las posibilidades económicas disponibles.

Finalmente, se aplican las metodologías establecidas a un proyecto de alumbrado público en particular, y se presentan algunas conclusiones y recomendaciones.

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	vi
INDICE GENERAL.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	xi
INDICE DE TABLAS.....	xiii
INTRODUCCION.....	15
CAPITULO I	
CONSIDERACIONES DE DISEÑO PARA LA ILUMINACION DE VIAS PUBLICAS	
1.1. Características de la vía a iluminar.....	17
1.2. Nivel de iluminación promedio.....	18
1.3. Relación de uniformidad.....	19
1.4. Altura de montaje y separación.....	19
1.5. Localización transversal de la luminaria...	21
1.6. Lámpara a ser considerada.....	22
1.7. Disposición de las luminarias.....	24
CAPITULO II	
METODOS DE CALCULO PARA LA ILUMINACION DE VIAS PUBLICAS	
2.1. Cálculo de la iluminación empleando las cur-	

vas del factor de utilización.....	29
2.2. Cálculo de la iluminación empleando el procedimiento punto por punto.....	45

CAPITULO III

ELABORACION DE LOS PROGRAMAS DE COMPUTACION PARA REALIZAR EL CALCULO DE LA ILUMINACION DE VIAS PUBLICAS

3.1. Generalidades.....	63
3.2. Programa para el cálculo de la iluminación empleando las curvas del factor de utilización.....	64
3.2.1. Propósito.....	64
3.2.2. Entrada de datos.....	65
3.2.3. Descripción del programa.....	66
3.2.4. Salida de resultados.....	72
3.3. Programa para el cálculo de la iluminación empleando el procedimiento punto por punto.....	74
3.3.1. Propósito.....	74
3.3.2. Entrada de datos.....	74
3.3.3. Descripción del programa.....	75
3.3.4. Salida de resultados.....	83

CAPITULO IV

ANALISIS ECONOMICO

4.1. Generalidades.....	85
-------------------------	----

4.2. Factores que han de considerarse..... 86
4.3. Modelo de comparación económico..... 91

CAPITULO V

APLICACION DE LOS PROGRAMAS A LA ILUMINACION DE
UNA VIA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

5.1. Descripción de la vía..... 96
5.2. Datos de entrada al programa..... 97
5.3. Resultados del programa..... 102
5.4. Evaluación económica..... 102
5.5. Análisis de los resultados..... 103

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 107
ANEXOS..... 110
BIBLIOGRAFIA..... 317

INDICE DE FIGURAS

No.		Pág.
1.1	Terminología con respecto al arreglo de las luminarias.....	22
1.2	Disposición Axial.....	26
1.3	Disposición Unilateral.....	27
1.4	Disposición Bilateral Alternada.....	27
1.5	Disposición Bilateral Opuesta.....	27
1.6	Disposición Central Doble.....	28
2.1	Reparto del Flujo Luminoso en la calzada y aceras.....	31
2.2	Curvas del factor de utilización de una luminaria.....	31
2.3	Casos que se presentan en la determinación del factor de utilización.....	33
2.4	Casos que se presentan en la determinación del factor de utilización.....	33
2.5	Casos que se presentan en la determinación del factor de utilización.....	34
2.6	Casos que se presentan en la determinación del factor de utilización.....	34
2.7	Casos que se presentan en la determinación del factor de utilización.....	35
2.8	Casos que se presentan en la determinación	

del factor de utilización.....	37
2.9 Iluminancia en un punto P.....	46
2.10 Curvas de distribución luminosa de una luminaria.....	48
2.11 Determinación del nivel de iluminación en un punto P.....	52
2.12 Disposición asumida de las luminarias para un cálculo típico.....	55
2.13 Ubicación de los puntos en la zona de influencia para la luminaria A.....	56
2.14 Ubicación de la Zona de Estudio para las diferentes disposiciones de las luminarias.	58
2.15 Ubicación de los puntos en la zona de estudio para la luminaria A.....	60
5.1 Arreglo de las luminarias en la Av. Machala (Tramo 1).....	100
5.2 Arreglo de las luminarias en la Av. Machala (Tramo 2).....	100
5.3 Ubicación de las zonas de estudio para los Tramos 1 y 2 de la Avenida Machala.....	101
B.1 Sistema de coordenadas polares.....	125
B.2 Técnica de interpolación de datos de intensidad en cinco planos.....	126
B.3 Funciones Spline.....	132



BIBLIOTECA

INDICE DE TABLAS

No.		Pág.
I	Tabla de Intensidad Luminosa de una Luminaria (Candelas).....	49
II	Tabla de Intensidad Luminosa de una Luminaria (Candelas).....	50
III	Nivel de iluminación de los puntos ubicados en la zona de influencia aportada por una sola luminaria procedimiento punto por punto.....	57
IV	Planilla de la iluminación obtenida por las luminarias consideradas en la zona de estudio procedimiento punto por punto.....	60
V	Variación en el nivel medio y uniformidad de iluminación producida por cambios en los parámetros de diseño.....	62
VI	Selección de Luminarias - Cuadro Comparativo de Costos.....	95
VII	Nivel medio y uniformidad de iluminación de la Avenida Machala (Tramo 1). Alternativa 1	103
VIII	Nivel medio y uniformidad de iluminación de la Avenida Machala (Tramo 1). Alternativa 2	104
IX	Nivel medio y uniformidad de iluminación de la Avenida Machala (Tramo 2).....	104

X	Recomendaciones de la Sociedad de Ingenieros de Iluminación (IES) para iluminaciones horizontales promedias.....	114
XI	Recomendaciones de las Normas DIN iluminación y uniformidad.....	115
XII	Nivel y uniformidad de iluminación sobre la calzada, en servicio.....	116
XIII	Nivel y uniformidad de iluminación, tomando en cuenta la velocidad del tráfico vehicular.....	116
XIV	Relación entre la separación y altura de montaje.....	117
XV	Altura recomendable de las luminarias en función de la potencia luminosa instalada..	118
XVI	Valores mínimos y recomendados de las relaciones entre la altura de montaje y el ancho de la calzada para distintos tipos de disposiciones de las luminarias.....	119
XVII	Factor de Conservación del flujo luminoso de algunas lámparas.....	120
XVIII	Factor de Conservación por suciedad.....	120



BIBLIOTECA

INTRODUCCION

El computador se lo utilizó por primera vez en la ingeniería del alumbrado hace unos 30 años, principalmente en institutos de investigación para el análisis de datos fotométricos. Los rápidos y grandes avances conseguidos desde ese entonces en el área de la computación han hecho del computador una herramienta indispensable en el proyecto de las modernas instalaciones de alumbrado.

Inicialmente el computador se lo utilizó en la producción de documentación de las luminarias, con las cuales se hacían y aún en la actualidad se hacen a mano los cálculos de iluminancia puntual sobre la superficie de una vía.

En la actualidad el computador se utiliza, además de la producción de documentación sobre las luminarias, en la ejecución de los cálculos de los proyectos de alumbrado.

El objetivo principal de este trabajo es el de elaborar dos programas de computador, los cuales tienen como finalidad permitir determinar en un mínimo tiempo las diferentes alternativas de solución a un proyecto de alumbrado público dado.

CAPITULO I

CONSIDERACIONES DE DISEÑO PARA LA ILUMINACION DE VIAS PUBLICAS

Proveer de iluminación nocturna a una vía es un medio constructivo que favorece la circulación del tránsito vehicular y peatonal, por la misma, haciéndola más cómoda y segura.

De manera general, una buena iluminación favorece el uso nocturno de vías y carreteras, especialmente las de mayor importancia, permitiendo alcanzar mayores velocidades durante la noche, proporcionando al conductor mejores condiciones de visibilidad y una facilidad de percepción tal, de modo que pueda localizar en poco tiempo y con certeza cualquier detalle al igual que los posibles obstáculos, así como también la dirección de la vía, disminuyendo, por lo tanto, los peligros de accidentes.

En cuanto a los requerimientos del peatón que por su reducida velocidad de circulación, son requerimientos menos exigentes pero no menos importantes, ya que es necesario que el peatón pueda distinguir los obstáculos, vehículos y los bordes de las aceras y los pasos peatonales.

Aparte de su efecto sobre el tránsito, la iluminación de las vías contribuye al orden y seguridad públicos, previniendo delitos nocturnos y vandalismo en las zonas junto a las vías; y finalmente, contribuye al progreso de las zonas comerciales, industriales, de diversión y de turismo, favoreciendo los negocios.

1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA A ILUMINAR

Para la efectiva determinación del nivel de iluminación deseado, el correcto espaciamiento y ubicación de luminarias, características de distribución de la misma, potencia de la lámpara a ser empleada, etc, se requiere previamente los siguientes datos:

- Plano a escala del sector o calle, indicando en éste sus dimensiones, longitud y ancho de la vía, y demás características geométricas de la vía.
- Densidad de tráfico vehicular y de tráfico de peatones por hora durante la noche en las horas de mayor congestión.
- Clasificación de la vía de acuerdo a los siguientes criterios: Velocidad vehicular, densidad de tráfico vehicular y peatonal.
- Características de reflexión del pavimento.
- Puntos especiales que se puedan encontrar sobre la vía, tales como: arborización, posible

interferencia con otros servicios públicos, espacio, estética, etc.

1.2. NIVEL DE ILUMINACION PROMEDIO

Los requerimientos para un alumbrado público generalmente consisten de una iluminación promedio mínima mantenida y de una relación de uniformidad adecuada para la instalación.

Los niveles de iluminación y de uniformidad tomados de recomendaciones internacionales se muestran en las Tablas X, IX, XII y XIII del anexo A. Los niveles de iluminación contenidos en dichas tablas se han establecido basándose en la clasificación de la vía, densidad y velocidad de tráfico, así como del tipo de calzada.

Al usarse las tablas indicadas anteriormente se debe tener en cuenta que, los niveles de iluminación recomendados son los promedios para las calzadas de las vías. Además, los valores calculados para la calzada de la vía deben ser iguales o superiores a los recomendados, después de que se les ha aplicado coeficientes apropiados, los cuales tienen en cuenta la pérdida de flujo luminoso por el envejecimiento normal de la lámpara y por la acumulación de suciedad en las luminarias.

1.3. RELACION DE UNIFORMIDAD

Para complementar el nivel de iluminación promedio, se utiliza el concepto de uniformidad. La uniformidad representa la medida de las variaciones de la iluminancia en un plano dado, en este caso sobre la vía, y puede ser expresado como:

La relación entre el valor mínimo y el valor medio de iluminación, sobre la superficie entre dos luminarias adyacentes, es conocida como uniformidad media:

$$RU_{media} = \frac{E_{minima}}{E_{media}}$$

La relación entre el valor mínimo y el valor máximo de iluminación, sobre la superficie entre dos luminarias adyacentes, es conocida como la uniformidad extrema:

$$RU_{extrema} = \frac{E_{minima}}{E_{maxima}}$$

1.4. ALTURA DE MONTAJE Y SEPARACION

La altura de montaje de las luminarias se define como la altura del centro geométrico de la luminaria por encima del nivel de la calzada (ver

figura 1.1).

La altura de los puntos de luz en una instalación de alumbrado público ejercen una gran influencia sobre la calidad de la iluminación y sobre sus costos.

Cuando se diseña un sistema de alumbrado, la altura de montaje debe ser considerada en conjunto con la separación y la posición transversal de las luminarias, así como de su potencia luminosa. Las alturas de montaje recomendadas en función de la separación entre luminarias respecto al nivel de iluminación que se desea conseguir vienen dadas en la Tabla XIV del anexo A, o puede usarse la Tabla XV del mismo anexo en la cual la altura de montaje está dada como función del flujo luminoso emitido por la fuente, teniendo en cuenta que a mayor altura corresponde menor deslumbramiento.

La separación entre luminarias es la distancia comprendida entre dos luminarias sucesivas medidas según el eje de la vía. Esta separación es a menudo influenciada por la ubicación de los postes utilizados, altura de montaje, longitud del brazo porta-luminaria, y la geometría de la vía.

Es generalmente una práctica más económica usar lámparas de mayor potencia a una mayor separación

y altura de montaje, que el usar lámparas de menor potencia a intervalos más cortos con una menor altura de montaje.

Tanto para la altura de montaje y separación seleccionadas, la uniformidad y los niveles de iluminancia deben ser mantenidos dentro de los índices establecidos.

1.5. LOCALIZACION TRANSVERSAL DE LA LUMINARIA

La localización transversal de la luminaria, se refiere a la posición de avance de la luminaria, ya sea sobre la calzada o sobre la acera, tomando como eje de referencia el bordillo. Esta localización depende de la ubicación del poste sobre la acera y de la longitud del brazo portalumina (ver figura 1.1).

Usualmente, un avance de la luminaria, sobre la calzada, que exceda 0.25 veces la altura de montaje no contribuye a la visibilidad y a menudo incrementa el sistema de deslumbramiento y costos.

La localización óptima es determinada mejor por referencia a los datos fotométricos que muestran la distribución y utilización luminosa. Otros factores que deben ser considerados son:

- Acceso a la luminaria para servicio.

- Probable colisión vehículo-poste.
- Aspectos del sistema de deslumbramiento.
- Visibilidad de signos y de señales de tráfico.
- Apariencia estética.
- Arborización.

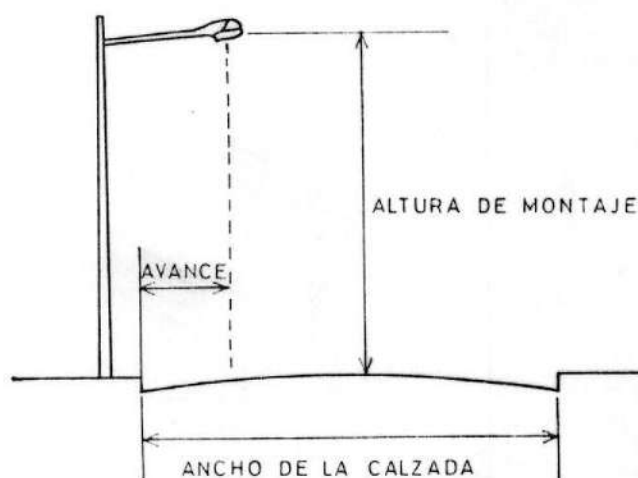


Figura 1.1 Terminología con respecto al arreglo de las luminarias

1.6. LAMPARA A SER CONSIDERADA

Las luminarias empleadas deben responder en cuanto a sus características a las necesidades requeridas a cada caso de alumbrado público que se trate. Las luminarias de distribución asimétrica son las de mayor aplicación en el alumbrado de vías.

La clasificación de las luminarias, de acuerdo a su distribución luminosa, sirve como un medio para seleccionar cual luminaria en una buena elección, para, mediante cálculos, determinar si su distribución luminosa es la adecuada y si es

economicamente disponible para iluminar una vía en particular. /

En el anexo A, se muestra la clasificación de las luminarias, de acuerdo a su distribución luminosa, hecha tanto por la Sociedad de Ingenieros de Iluminación de Norte América (IES); y por la Comisión Internacional de Iluminación (CIE).

Dentro de la gran variedad de lámparas existentes, el empleo de uno u otro tipo en el alumbrado público, viene determinado en cada caso por diversos factores entre los que se pueden citar como más importantes:

- El rendimiento luminoso
- Vida útil
- Costo de adquisición
- Color de la luz

Además de estos factores se debe considerar la influencia que ejerce sobre el rendimiento y la duración las fluctuaciones del voltaje y la temperatura ambiente.

El desarrollo de las lámparas de vapor de mercurio y de vapor de sodio a alta presión, en las que dentro de una extensa gama de potencias, se ha llegado a conseguir un alto rendimiento con una larga vida útil y una aceptable reproducción en

colores, ha motivado que su empleo se generalice en las modernas instalaciones de alumbrado público.

Las lámparas de sodio a baja presión que por ahora representan los mayores rendimientos luminosos, a causa de sus color de luz amarilla monocromática, se sigue empleando pero en aquellos casos donde la reproducción de colores no es importante, y se requiera una gran cantidad de luz con la mínima potencia instalada.

1.7. DISPOSICION DE LAS LUMINARIAS

La ubicación de las luminarias dentro del contexto de la vía en general, está dada en función del ancho de la misma, así como de la relación entre la separación de las luminarias y su altura, pudiendo ser una de las siguientes:

- Axial
- Unilateral
- Bilateral alternada
- Bilateral opuesta
- Central doble

La disposición, ver figura 1.2, axial consiste en la colocación de las luminarias a lo largo del eje de la vía, se utiliza para vías estrechas arborizadas o con edificios en ambos lados.

La disposición unilateral, ver figura 1.3, consiste en la colocación de todas las luminarias a un mismo lado de la vía, se utiliza solamente en el caso de que el ancho de la vía sea igual o inferior a la altura de montaje de las luminarias.

La disposición bilateral alternada, ver figura 1.4, consiste en la colocación de las luminarias en ambos lados de la vía, en zig-zag, y se emplea principalmente si el ancho de la vía es de 1 a 1.5 veces la altura de montaje.

La disposición bilateral opuesta, ver figura 1.5, con luminarias colocadas unas opuestas a las otras se utiliza ante todo cuando el ancho de la vía es mayor de 1.5 veces la altura de montaje.

La disposición central doble, se la utiliza en el caso de vías dobles con una separador central o parterri, los postes con brazos dobles van colocados exclusivamente en el parterri, ver figura 1.6. Esto puede considerarse como disposición unilateral para cada una de las dos vías.

Considerando las curvas e intersecciones como los lugares en los cuales existen mayores posibilidades de suscitarse accidentes

vehiculares, se las debe de dotar de una mejor iluminación , utilizando para su efecto una menor separación entre luminarias, y preferiblemente con lámparas de diferente color.

Igual modo de proceder debe observarse en las curvas, en las que además las luminarias deben colocarse en el lado exterior, en disposición unilateral preferiblemente, de modo de proporcionar al conductor una buena orientación visual.

En la Tabla XVI se indican los niveles mínimos y recomendados de las relaciones entre la altura de montaje y el ancho de la vía para cada tipo de disposición de las luminarias.

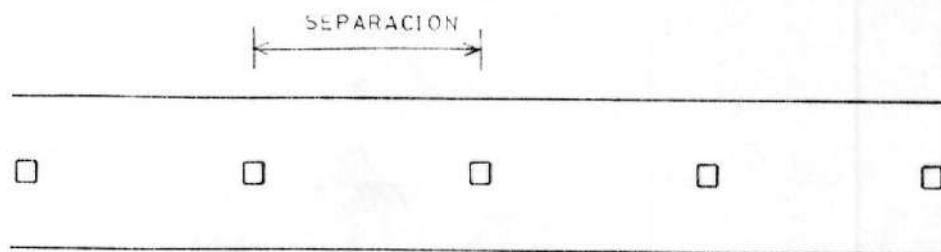


Figura 1.2 Disposición Axial

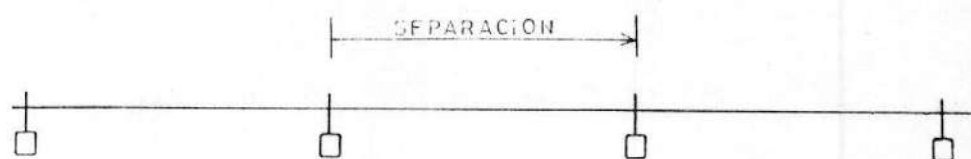


Figura 1.3 Disposición Unilateral

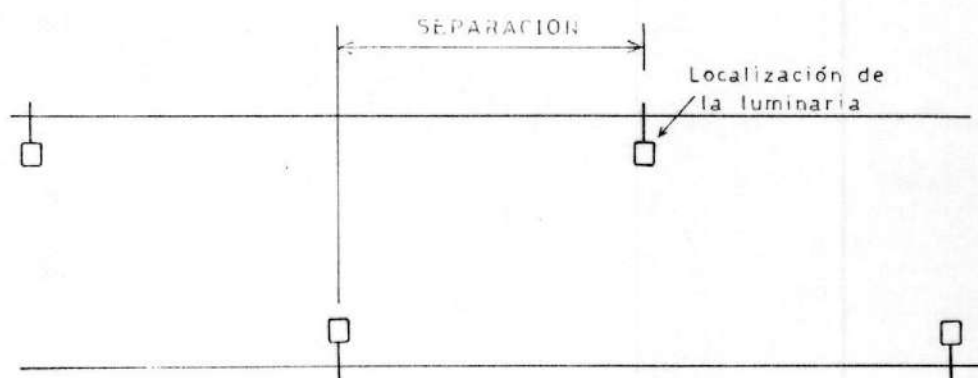


Figura 1.4 Disposición Bilateral Alternada

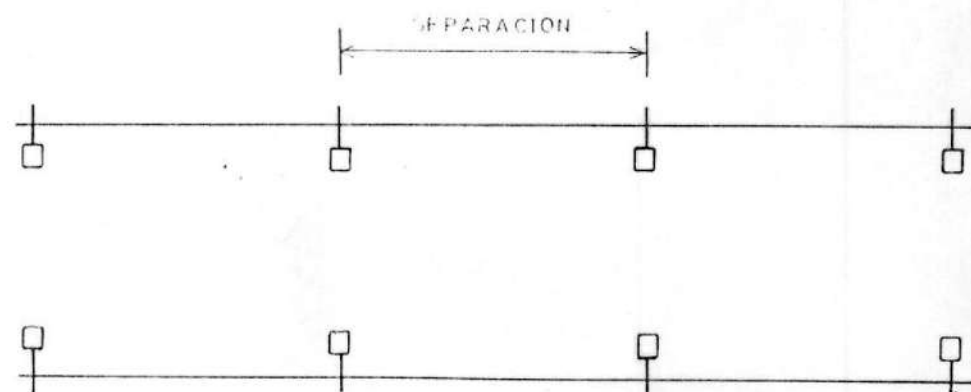


Figura 1.5 Disposición Bilateral Opuesta

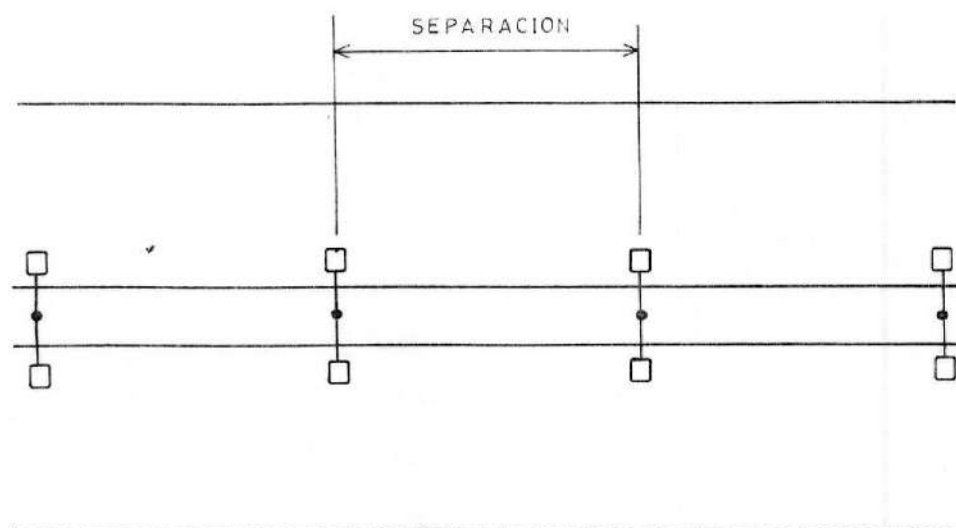


Figura 1.6 Disposición Central Doble



BIBLIOTECA

CAPITULO II

METODOS DE CALCULO PARA LA ILUMINACION DE VIAS PUBLICAS

Para el cálculo de iluminación de vías públicas existen diferentes procedimientos, algunos de esos procedimientos emplean métodos numéricos y otros emplean métodos mixtos gráficos-numéricos; los métodos desarrollados en éste capítulo se enmarcan dentro de la primera característica.

2.1. CALCULO DE LA ILUMINACION EMPLEANDO LAS CURVAS DEL FACTOR DE UTILIZACION

El presente método, conocido también como el Método de los Lúmenes, se basa en el cálculo del porcentaje de flujo luminoso o luz radiada desde la lámpara que cae dentro del área a ser iluminada.

Este método se usa para calcular el nivel medio de iluminación sobre la superficie de una vía, donde el flujo luminoso de la lámpara, el ancho de la calzada, el avance y separación entre luminarias se conocen o se asumen. De manera similar, cualquier otro parámetro puede ser determinado si

los otros son dados. El nivel luminoso en cualquier punto dentro del área iluminada sólo puede ser estimado.

Se aplica la siguiente expresión:

$$E_{\text{MEDIA}} = \frac{F \times FU \times FC}{S \times W} \quad (2.1)$$

Donde:

E_{MEDIA} : Nivel medio de iluminación sobre la calzada en lux;

F : Flujo luminoso de la lámpara en lúmenes;

S : Separación entre luminarias en metros;

W : Ancho de la calzada en metros;

FU : Factor de Utilización;

FC : Factor de Conservación.

FACTOR DE UTILIZACION (FU)

Las curvas de utilización, una medida de la eficiencia de la luminaria, representan la cantidad de luz que cae sobre la vía y áreas adyacentes (ver figura 2.1).

El factor de utilización se lo define como la relación entre el flujo luminoso que es utilizado o cae efectivamente sobre la calzada y el flujo



Figura 2.1 Reparto del Flujo Luminoso sobre la calzada y aceras

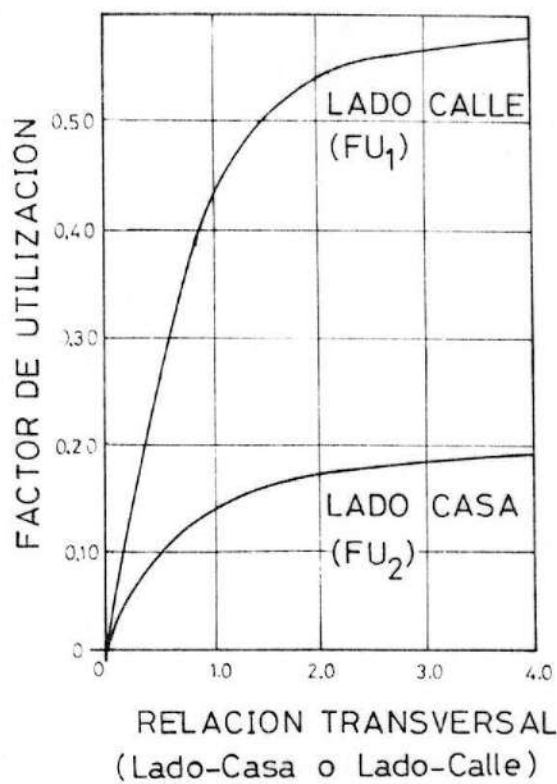


Figura 2.2 Curvas del factor de utilización de una luminaria

luminoso total emitido por la fuente.

Las curvas de utilización son trazadas como un porcentaje de la luz total generada dentro de la luminaria para varias relaciones de distancia transversal (a través de la calle desde la luminaria tanto sobre el lado-casa y el lado-calle) a la altura de montaje (ver figura 2.2).

Las relaciones transversales pueden ser calculadas aplicando las siguientes expresiones:

$$\text{Relación transversal Lado-Calle} = \frac{\text{Ancho de la Vía} - \text{Avance}}{\text{Altura de Montaje}}$$

$$\text{Relación transversal Lado-Casa} = \frac{\text{Avance}}{\text{Altura de Montaje}}$$

El factor de utilización para ambas relaciones transversales (lado-casa y lado-calle) debe ser determinado de las curvas y sumados, obteniéndose el factor de utilización total sobre la calzada.

A continuación se detallan los casos que se presentan en la determinación de los respectivos factores de utilización para las diferentes disposiciones de las luminarias usadas en las vías.

a) Disposición unilateral:

- La vertical de la luminaria coincide con el borde de la calzada.

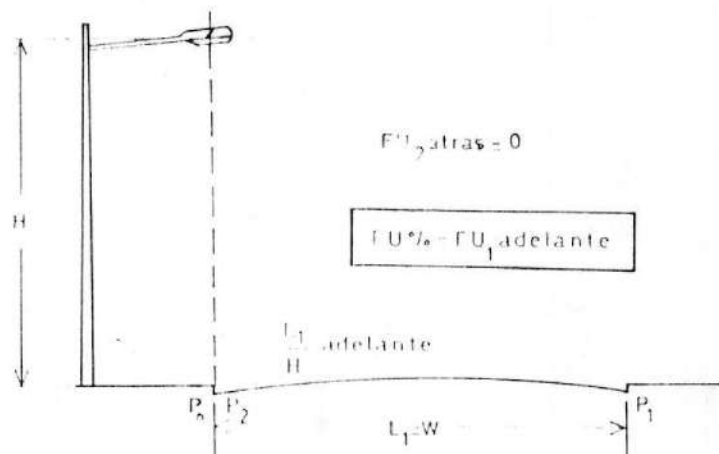


Figura 2.3 Casos que se presentan en la determinación del factor de utilización

- La vertical de la luminaria avanza L_2 sobre la calzada.

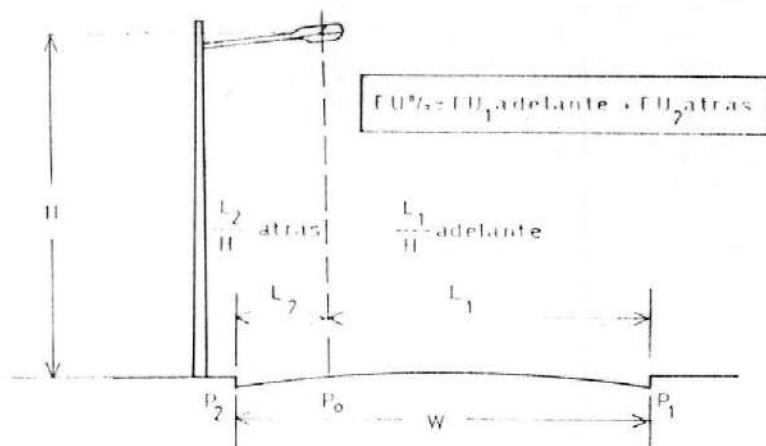


Figura 2.4 Casos que se presentan en la determinación del factor de utilización

- La vertical de la luminaria avanza L_2 sobre la acera.

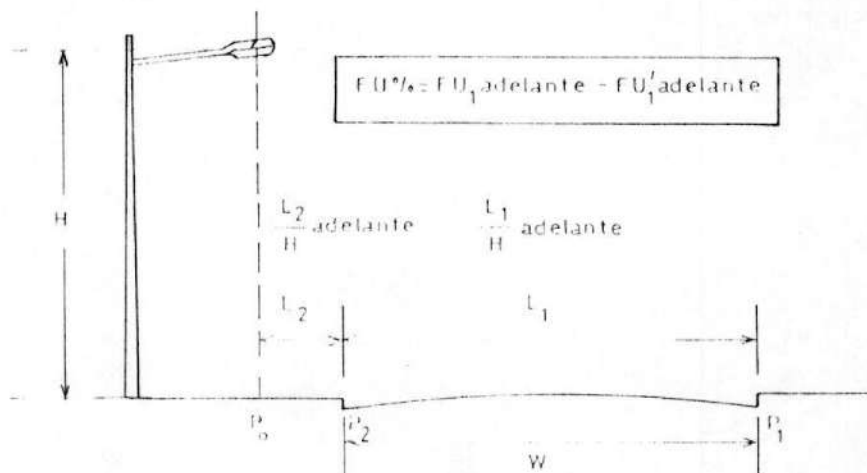


Figura 2.5 Casos que se presenta en la determinación del factor de utilización

- La luminaria ilumina la calzada con el flujo de atrás y su vertical está localizada a L_2 de la calzada.

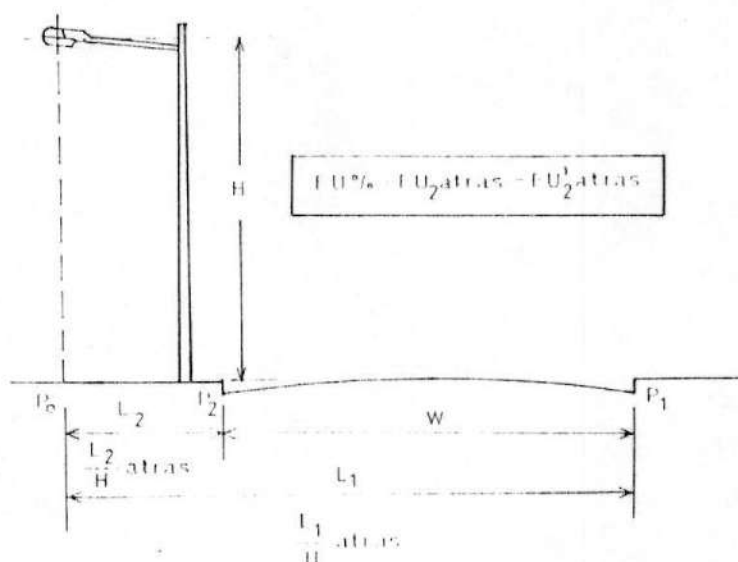


Figura 2.6 Casos que se presentan en la determinación del factor de utilización

b) Disposición bilateral alternada:

El cálculo es idéntico al realizado para determinar el factor de utilización en la disposición unilateral, suponiendo todas las luminarias localizadas del mismo lado. Si los avances (hacia las calzadas o aceras) de las luminarias son diferentes de un lado con relación al otro, se deben efectuar dos cálculos y el factor de utilización será el promedio de los dos valores encontrados.

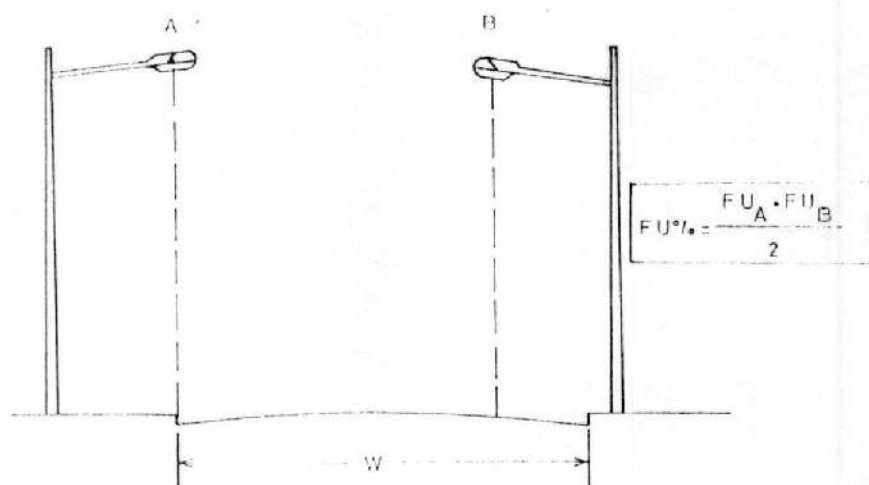


Figura 2.7 Casos que se presentan en la determinación del factor de utilización

c) Disposición bilateral opuesta:

El cálculo del factor de utilización es idéntico al realizado para la disposición

unilateral para cada uno de los lados, con la misma observación hecha para el caso de la disposición bilateral alternada, con relación al avance de las luminarias.

$$FU \% = \frac{FU_A + FU_B}{2}$$

Es evidente, sin embargo, que el número de luminarias cuyo flujo se toma en consideración es el doble con relación a la disposición unilateral.

d) Disposición central doble:

Se calcula separadamente el factor de utilización de cada luminaria.

$$FU \% = \frac{FU_A + FU_B}{2}$$

El factor de utilización de la luminaria A (FU_A) se calcula según uno de los tres primeros casos mencionados en la disposición unilateral:

- La vertical de la luminaria coincide con el borde de la calzada.
- La vertical de la luminaria avanza L_2 sobre

la calzada.

- La vertical de la luminaria avanza L_2 sobre la acera.

El factor de utilización de la luminaria B (FU_B) se calcula como se indica en el cuarto caso de la disposición unilateral, es decir la luminaria ilumina la calzada con el flujo de atrás y su vertical está localizada a L_2 de la calzada.

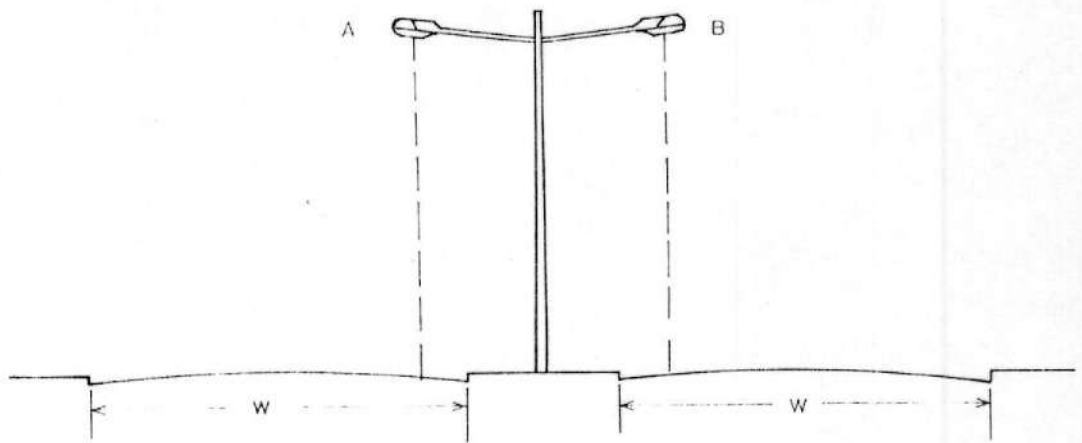


Figura 2.8 Casos que se presentan en la determinación del factor de utilización

Al igual que la disposición bilateral opuesta, el número de luminarias cuyo flujo se toma en consideración es el doble con relación a la disposición unilateral.

FACTOR DE CONSERVACION (FC)

En toda instalación de alumbrado público, la iluminación producida por la fuente luminosa es reducida con el paso del tiempo, y una combinación de factores puede fácilmente reducir su iluminancia en un 50%.

Esta reducción luminosa es motivada por:

- Disminución de los lúmenes de la lámpara: la cantidad de reducción es una variable que depende de la clase de lámpara involucrada y su uso.
- Disminución por suciedad de la luminaria: causada por la acumulación de polvo y suciedad sobre la luminaria usada para reflejar o transmitir la luz.
- Lámparas quemadas que no han sido reemplazadas.
- Deterioro de la superficie de la luminaria que refleja o transmite la luz.
- Temperatura de operación.
- Voltaje.

El factor de conservación es simplemente el producto de multiplicar los factores descritos anteriormente; y considerando, que de todos ellos

los dos mayores son el factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara (FDFL) y el factor de depreciación por suciedad de la luminaria (FDSL), tenemos que:

$$FC = FDFL \cdot FDSL$$

Por lo tanto, al diseñar un sistema de alumbrado público, se debe tomar en cuenta tales factores.

Si no se dispone de una información específica de los factores de depreciación de lámparas y luminarias, pueden consultarse los valores indicados en las Tablas XVII y XVIII, de manera que el nivel medio de iluminación sea mantenido dentro de las recomendaciones establecidas.

PROCEDIMIENTO DE DISEÑO EMPLEANDO LAS CURVAS DEL FACTOR DE UTILIZACION

Para poder desarrollar un proyecto de alumbrado público, empleando las curvas del factor de utilización, es necesario observar el siguiente procedimiento.

- Datos del Proyecto

Obtener la información necesaria acerca de las características de la vía a iluminar, como son:

Dimensiones: Longitud de la Vía

Ancho de la calzada

Características: Tipo de Vía

Densidad del tráfico

Carriles de circulación

Espacio

Estética

- Determinación del nivel medio de iluminación requerido para la vía y relación de uniformidad aceptable.

Al no existir en nuestro país, normas concretas y obligatorias que establezcan las características que deben reunir las instalaciones de alumbrado público, la determinación de los niveles de iluminación y sus correspondiente uniformidad, se la realiza basándose en recomendaciones internacionales, las cuales vienen dadas en función del tipo y categoría de la vía objeto del proyecto, de acuerdo con las exigencias de seguridad del tráfico. Estas recomendaciones se encuentran en las Tablas X, XI, XII y XIII del Anexo A.

- Selección de la lámpara y luminaria

Las lámparas, en el alumbrado público, son seleccionadas tomando en cuenta su espectro luminoso, color de luz, eficiencia, vida útil,

costos de adquisición, mantenimiento y reposición.

La consideración fundamental al seleccionar la luminaria es su apropiada distribución del flujo luminoso que procurará la cantidad y uniformidad de iluminación deseada. Otros factores a tomarse en cuenta son: condiciones de trabajo, propiedades mecánicas y eléctricas, costos de adquisición.

- Determinación del factor de conservación

En su determinación, el factor de conservación debe incluir tanto el factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara seleccionada y el factor de depreciación por acumulación de suciedad en la luminaria seleccionada, los cuales son proporcionados por el fabricante, o en su defecto, pueden ser asumidos usando los valores indicados en las Tablas XVII y XVIII del Anexo A.

- Selección de la altura de montaje y posición lateral de la luminaria

En la tabla XV del Anexo A se indica, a título orientativo y tomando en cuenta el índice de deslumbramiento, las alturas recomendadas en función del flujo luminoso instalado en cada

luminaria.

La posición lateral de la luminaria (avance), está determinado por la longitud del brazo porta-luminaria y la ubicación del poste sobre la acera.

- Selección de la disposición de las luminarias

La selección se la puede hacer usando la Tabla XVI del Anexo A donde se muestran los niveles mínimos y recomendados de la relación altura de montaje ancho de la calzada para las diferentes disposiciones.

- Selección de la separación entre luminarias

A título orientativo en la Tabla XIV del Anexo A se indican las relaciones aconsejables entre la separación y altura de montaje de la luminaria, en función del nivel medio de iluminación deseado.

- Determinación del factor de utilización

Para determinar el factor de utilización total: Primero, se determinan las relaciones transversales lado-casa y lado-calle de la luminaria. Segundo, usando las curvas del factor de utilización, se determina el factor de utilización tanto para la relación lado-casa y

lado-calle de la luminaria. Finalmente, el factor de utilización total es la suma del factor de utilización lado-casa más el factor de utilización lado-calle.

- Cálculos luminotécnicos

Llegados a este punto, el cálculo a realizar puede ser una de los tres siguientes:

- Determinar el nivel medio de iluminación que se obtiene con una separación entre luminarias fijada de antemano, se aplica la siguiente expresión.

$$E_{\text{MEDIA}} = \frac{F \times FU \times FC}{S \times W}$$

- Averiguar la separación necesaria entre luminarias para obtener el nivel medio de iluminación de acuerdo a las exigencias del tráfico, se aplica la siguiente expresión.

$$S = \frac{F \times FU \times FC}{E_{\text{MEDIA}} \times W}$$

- Determinar la cantidad de flujo luminoso necesario para obtener un nivel medio de iluminación dado, se aplica la siguiente expresión.

$$F = \frac{E_{\text{MEDIA}} \times W \times S}{FU \times FC}$$

Generalmente, el primer y segundo cálculo se lo emplea en caso de instalaciones de alumbrado nuevas; por el contrario el tercer tipo de cálculo se lo emplea en el caso de instalaciones existentes, donde se va hacer uso de los postes ya instalados.

- Evaluación, ajuste y verificación

En el primer caso, si el valor de iluminación media (E_{MEDIA}) se encuentra dentro de cierto rango en torno al valor recomendado, la solución se la considera válida, de lo contrario será necesario hacer un cambio ya sea en la altura, luminaria empleada o en alguno de los otros parámetros.

En el segundo caso, si la separación entre luminarias (S) se ajusta tanto a las condiciones de diseño de la vía y al valor de iluminación recomendado, la solución se la considera válida, de lo contrario será necesario hacer cambios individuales o simultáneos en alguno de los otros parámetros.

Para el tercer caso, si el valor del flujo

luminoso de la lámpara (F) se encuentra en un rango menor al proporcionado por la lámpara seleccionada, se puede decir que la solución es considerada válida. En caso contrario hay que realizar cambios tanto en la lámpara como en los otros parámetros. La solución está limitada por las condiciones de oferta del mercado, pero en un rango no demasiado amplio.

Luego de la evaluación y los ajustes que se propongan, según el caso que se trate, será necesario reingresar en el proceso de diseño en cualquiera de los pasos indicados para realizar una verificación del mismo.

2.2. CALCULO DE LA ILUMINACION EMPLEANDO EL PROCEDIMIENTO PUNTO POR PUNTO

El presente método se emplea para el cálculo de la iluminación en un punto determinado aplicando la ley inversa de los cuadrados y la ley del coseno.

La ecuación básica de este método para calcular la iluminación en un punto P ubicado sobre un plano horizontal es (ver figura 2.9):

$$E_p = \frac{I_{\phi} \times \cos^3 \theta}{H^2} \quad (2.2)$$

Donde:

E_p = Iluminancia en el punto P;

$I_{\gamma\phi}$ = Intensidad luminosa de una luminaria en dirección al punto P según el ángulo γ y plano δ y ϕ ;

H = Altura de montaje;

θ = Angulo de incidencia.

La iluminación real del punto P, cuando muchas fuentes en posiciones fijas son consideradas, es igual a la suma de las iluminaciones parciales calculada para cada luminaria, dando la iluminación total en el punto.

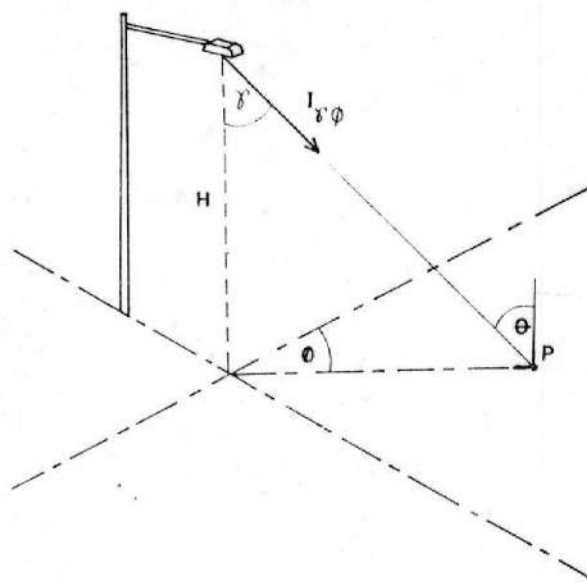


Figura 2.9 Iluminancia en un punto P

Este método hace uso de las curvas de distribución de intensidad luminosa las cuales, generalmente dadas en coordenadas polares, representan la variación de la intensidad luminosa de una lámpara

o luminaria en un plano vertical que atraviesa a la fuente en función del ángulo medido desde una dirección dada. Evidentemente, el número o tipo de curvas a trazar para definir perfectamente la distribución de una luminaria dependerá del tipo de distribución que se trate.

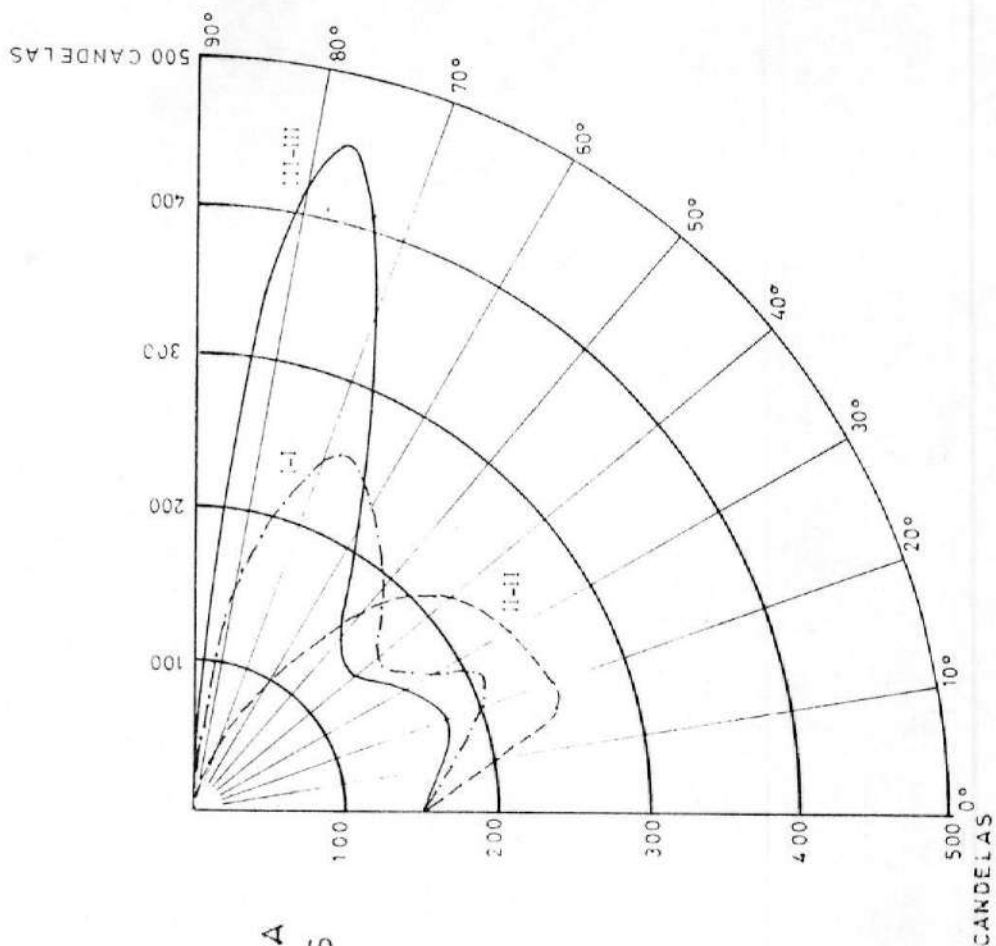
Si la distribución de intensidad luminosa de una fuente es simétrica, casi siempre las firmas suministradoras de lámparas proporcionan media curva fotométrica, pero en los casos donde la curva de distribución no es simétrica se precisan varios grupos de curvas, según los distintos planos que se consideren.

Las curvas mostradas en la figura 2.10 y las Tablas I y II dadas, representan los valores de prueba tomados en diferentes planos verticales a través de la luminaria, de ellos se puede deducir en que sentido está preferentemente emitido el flujo luminoso producido por la lámpara.

PROCEDIMIENTO DE DISEÑO EMPLEANDO EL METODO PUNTO POR PUNTO

Para poder desarrollar un proyecto de alumbrado público, empleando el método punto por punto, es necesario observar el siguiente procedimiento.

- Establecidos los datos básicos del proyecto,



CURVAS DE DISTRIBUCION LUMINOSA
EN CANDELAS PARA 1000 LUMENES

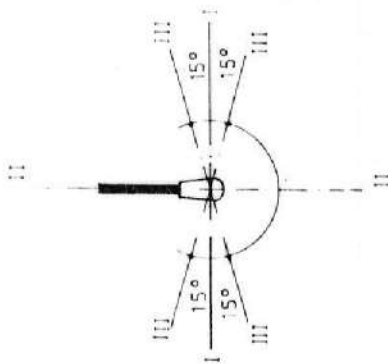


Figura 2.10 Curvas de distribución luminosa de una luminaria

Tabla I

Tabla de Intensidad Luminosa de una Luminaria (Candelas)

Lado-Calle

		Angulo Lateral (ϕ)										
		0.0	5.0	15.0	25.0	35.0	45.0	55.0	65.0	75.0	77.0	85.0
A n g u l o v e r t i c a l (δ)	180.0	356.	356.	356.	356.	356.	356.	356.	356.	356.	356.	356.
	175.0	375.	375.	375.	375.	361.	361.	361.	361.	368.	361.	361.
	165.0	491.	491.	491.	477.	477.	477.	477.	462.	448.	448.	448.
	155.0	751.	765.	751.	722.	708.	708.	708.	708.	708.	708.	664.
	145.0	1011.	1011.	1025.	982.	939.	924.	939.	967.	1025.	1040.	967.
	135.0	1271.	1170.	1198.	1198.	1184.	1227.	1184.	1198.	1112.	1155.	1126.
	125.0	1126.	1126.	1112.	1112.	1119.	1097.	1141.	1198.	1242.	1242.	1213.
	115.0	924.	910.	924.	910.	910.	910.	924.	953.	1025.	1025.	996.
	105.0	635.	635.	650.	650.	664.	664.	708.	765.	838.	823.	809.
	95.0	664.	679.	679.	708.	722.	809.	881.	1097.	1170.	1170.	1126.
	90.0	852.	852.	852.	874.	953.	1054.	1227.	1552.	1884.	1487.	1726.
	87.5	1011.	982.	1011.	1011.	1112.	1198.	1444.	1834.	2310.	2281.	2050.
	85.0	1141.	1097.	1126.	1155.	1256.	1372.	1646.	2079.	2556.	2541.	2296.
	82.5	1213.	1213.	1242.	1285.	1386.	1502.	1805.	2281.	2758.	2744.	2527.
	80.0	1271.	1271.	1300.	1372.	1473.	1603.	1906.	2411.	2874.	2874.	2642.
	77.5	1300.	1300.	1328.	1430.	1531.	1675.	1993.	2484.	2917.	2902.	2700.
	75.0	1300.	1314.	1357.	1458.	1559.	1733.	2050.	2541.	2931.	2902.	2700.
	72.5	1300.	1314.	1357.	1458.	1559.	1762.	2094.	2541.	2888.	2874.	2671.
	70.0	1271.	1285.	1343.	1444.	1559.	1776.	2108.	2498.	1787.	2772.	2599.
67.5	1242.	1227.	1300.	1415.	1545.	1762.	2065.	2411.	2642.	2628.	2484.	
65.0	1184.	1170.	1256.	1372.	1516.	1704.	1993.	2281.	2484.	2455.	2325.	
62.5	1126.	1141.	1198.	1300.	1444.	1632.	1906.	2166.	2296.	2281.	2166.	
60.0	1069.	1083.	1126.	1227.	1357.	1545.	1805.	2022.	2152.	2123.	1949.	
55.0	924.	939.	996.	1083.	1184.	1357.	1559.	1762.	1877.	1863.	1458.	
45.0	780.	751.	780.	823.	895.	982.	1083.	1213.	1328.	1300.	780.	
35.0	722.	809.	823.	780.	881.	881.	765.	1054.	953.	1011.	433.	
25.0	347.	332.	375.	375.	361.	375.	361.	375.	347.	347.	231.	
15.0	231.	231.	231.	231.	231.	231.	231.	202.	173.	173.	173.	
5.0	116.	101.	116.	87.	101.	87.	87.	87.	72.	72.	65.	
0.0	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	

Plano de Máxima Candela

Cono de Máxima Candela

Fuente: ITL Boulder, CO.
Independent Testing Laboratories, Inc

Tabla II

Tabla de Intensidad Luminosa de una Luminaria (Candelas)

Lado-Casa

		Angulo Lateral (θ)										
		90.0	95.0	105.0	115.0	125.0	135.0	145.0	155.0	165.0	175.0	180.0
A n g u l o V e r t i c a l (θ)	180.0	356.	356.	356.	356.	356.	356.	356.	356.	356.	356.	356.
	175.0	361.	361.	361.	347.	347.	347.	347.	347.	347.	347.	347.
	165.0	448.	448.	448.	448.	440.	433.	419.	419.	419.	419.	433.
	155.0	664.	679.	664.	650.	650.	650.	621.	635.	635.	621.	635.
	145.0	953.	953.	996.	939.	953.	939.	924.	924.	895.	895.	866.
	135.0	1083.	1112.	1011.	1025.	1025.	967.	939.	967.	967.	953.	953.
	125.0	1227.	1213.	1198.	1184.	1155.	1097.	1097.	1097.	1083.	1097.	1097.
	115.0	982.	953.	910.	895.	881.	838.	838.	838.	895.	895.	895.
	105.0	780.	765.	708.	664.	650.	650.	650.	664.	693.	679.	693.
	95.0	1025.	996.	809.	722.	664.	664.	635.	650.	664.	664.	664.
	90.0	1574.	1393.	1076.	859.	765.	722.	700.	700.	722.	729.	722.
	87.5	1906.	1646.	1256.	953.	838.	780.	741.	722.	736.	751.	765.
	85.0	2152.	1848.	1372.	1011.	881.	794.	765.	736.	736.	751.	765.
	82.5	2354.	2050.	1502.	1112.	953.	866.	809.	765.	780.	794.	809.
	80.0	2455.	2152.	1574.	1155.	996.	895.	838.	794.	809.	823.	838.
	77.5	2498.	2209.	1603.	1198.	1025.	924.	859.	823.	809.	823.	838.
	75.0	2484.	2209.	1617.	1227.	1025.	924.	881.	838.	838.	852.	866.
	72.5	2455.	2180.	1603.	1227.	1040.	953.	881.	852.	852.	866.	866.
70.0	2397.	2137.	1588.	1213.	1040.	953.	895.	852.	852.	866.	866.	
67.5	2296.	2050.	1559.	1213.	1040.	953.	895.	866.	852.	866.	866.	
65.0	2180.	1949.	1516.	1184.	1040.	939.	895.	866.	852.	866.	866.	
62.5	2050.	1848.	1458.	1155.	1011.	939.	881.	866.	838.	838.	838.	
60.0	1812.	1675.	1401.	1112.	982.	924.	881.	852.	838.	838.	852.	
55.0	1379.	1300.	1271.	1040.	924.	881.	866.	838.	838.	823.	838.	
45.0	823.	866.	1011.	924.	866.	852.	852.	823.	823.	809.	809.	
35.0	513.	592.	881.	1011.	1011.	982.	1011.	1054.	1011.	895.	838.	
25.0	260.	289.	462.	477.	549.	592.	621.	614.	606.	592.	578.	
15.0	173.	188.	217.	260.	289.	318.	347.	347.	375.	375.	375.	
5.0	58.	58.	72.	72.	87.	72.	101.	87.	87.	87.	87.	
0.0	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	56.	

Plano de Máxima Candela

Cono de Máxima Candela

Fuente: ITL Boulder, CO.
Independent Testing Laboratories, Inc

clasificada la vía objeto del estudio de acuerdo a las exigencias del tráfico, determinado el nivel de iluminación y uniformidad correspondiente, continuando con la elección del tipo de luminaria, tipo de lámpara más adecuada, altura de montaje, separación y tipo de disposición de las luminarias, siguiendo las indicaciones contenidas en la aplicación del método de las curvas de utilización, el paso a seguir consiste en la determinación del nivel de iluminación en diferentes puntos sobre la calzada haciendo uso de las curvas de distribución de intensidad.

- Determinación del nivel de iluminación en un punto localizado sobre un plano horizontal.

Considere la figura 2.11, en la que se desea encontrar la iluminación en un punto P sobre la calzada.

Para encontrar la intensidad en la dirección FP, haciendo uso de las curvas de distribución de intensidad, el punto P debe ser localizado, con respecto a la luminaria, determinando el ángulo de emisión γ y el plano ϕ al cual pertenece el punto.

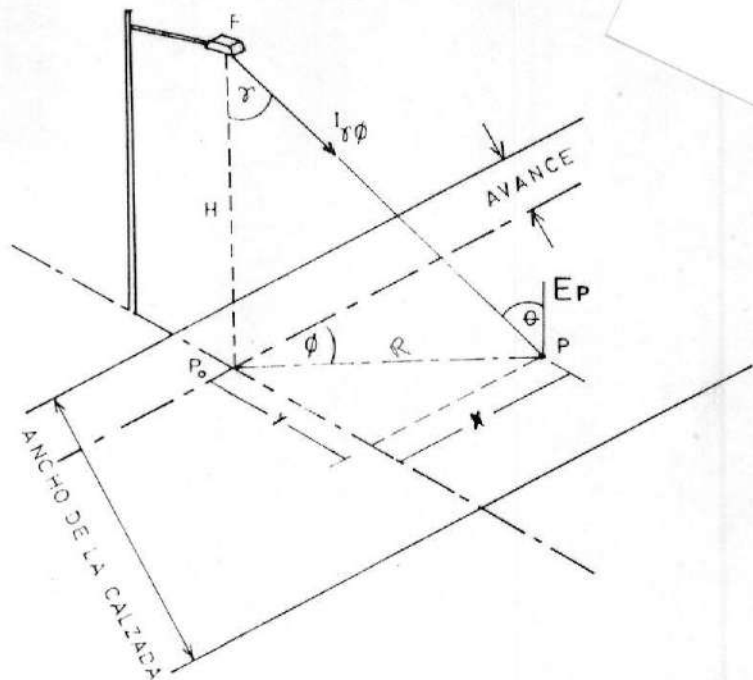


Figura 2.11 Determinación del nivel de iluminación en un punto P

$$\text{Tag } \gamma = R/H \quad (2.3)$$

$$R = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\text{Tag } \phi = y/x \quad (2.4)$$

Donde el par (x, y) son las coordenadas rectangulares del punto P con respecto a la proyección P_0 de la luminaria sobre el plano a iluminar, R es el radio que forma el punto con respecto a P_0 y H es la altura de montaje de la luminaria.

Conocidos los ángulos γ y ϕ , el valor de intensidad se lo determina para el ángulo γ y de la correspondiente curva según el punto a analizar pertenezca a uno u otro plano ϕ , o bien interpolando valores según entre los planos que se encuentre. El método más frecuentemente usado

es una interpolación independiente en γ y ϕ , los métodos empleados en este trabajo consideran tal independencia y son: técnica de interpolación de intensidad en cinco planos y ajuste de curvas mediante el uso de una spline cúbica, las cuales se encuentran explicados en detalle en el anexo B; el uso de uno u otro método dependerá de la información fotométrica disponible.

Una vez que el valor de intensidad en dirección a P es determinada se lo usa para calcular la iluminación en P aplicando la ecuación (2.2):

$$E_p = \frac{I_{\gamma\phi} \cdot \cos^3\theta}{H^2}$$

Donde $\cos\theta = H/R$ (2.5)

Siendo θ el ángulo de incidencia e $I_{\gamma\phi}$ es la intensidad en dirección de FP.

Los valores de iluminación obtenidos por la aplicación de la ecuación (2.2) están basados en condiciones iniciales de prueba, y deben ser ajustados a las condiciones actuales mantenidas usando los factores de corrección apropiados, éstos son: el factor de lámpara y el factor de conservación.

El factor de lámpara (FL); son los lúmenes

usados en la luminaria para el valor de los lúmenes de lámpara usados en la información fotométrica.

El factor de conservación (FC); son el factor de depreciación de los lúmenes de la lámpara (FDLL) y depreciación por acumulación de suciedad en la luminaria (FDSL).

De manera que el verdadero valor de iluminación para cada punto P queda determinado por:

$$E_{P(\text{actual})} = E_{P(\text{prueba})} \times FL \times FC$$

- Análisis de la iluminación obtenida por una luminaria tipo

Considere la figura 2.12 en la cual se muestra una vía y algunas luminarias en disposición unilateral con iguales características fotométricas y de localización. Por tratarse de

- la misma clase de luminaria y de idénticos sistemas de suspensión es posible calcular la iluminación que se obtiene con una sola luminaria para el sector que la misma afecte, y luego por reciprocidad obtener la iluminación producida por la contribución de las luminarias cercanas y de las relativamente lejanas sobre un punto cualquiera.

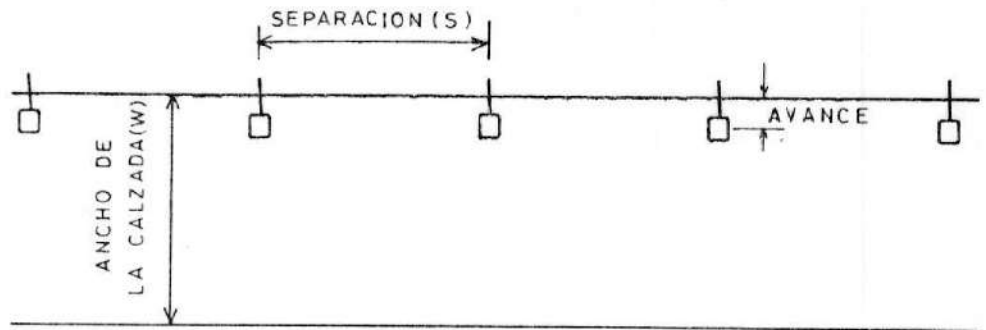


Figura 2.12 Disposición asumida de las luminarias para un cálculo típico

Las recomendaciones internacionales no especifican el número de luminarias a considerar cuando se determina el nivel de iluminación o uniformidad de iluminación. Sin embargo, se ha encontrado que al menos 3 luminarias deben ser consideradas en los cálculos de instalaciones de alumbrado público. En este trabajo, 4 luminarias se consideran en los cálculos de iluminación, por lo tanto la zona de influencia de una sola luminaria será igual a dos veces la separación entre luminarias (ver figura 2.13).

El número de puntos a analizar en la zona de influencia depende de la exactitud de los cálculos, a mayor exactitud mayor debe ser la cantidad de puntos. La localización de los puntos, con respecto a la luminaria, depende del ancho de la vía, el avance, el punto de

proyección de la luminaria sobre la calzada y de la separación entre luminarias.

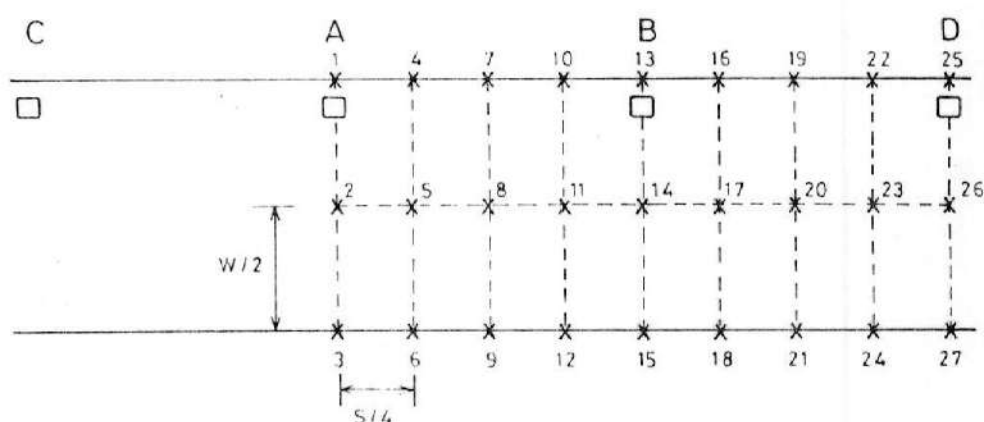


Figura 2.13 Ubicación de los puntos en la zona de influencia para la luminaria A

Una vez que se han localizados los puntos sobre la zona de influencia (ver figura 2.13), se calcula el nivel de iluminación producido por un solo aparato de alumbrado, en este caso la luminaria A, en cada uno de ellos aplicando el procedimiento descrito en el paso anterior. Los resultados de los cálculos pueden ser expuestos en la forma indicada en la Tabla III, mostrando los valores de iluminación correspondiente a todos los puntos afectados por la luminaria considerada.

- Análisis de la iluminación obtenida por todas las luminarias incidentes sobre un sector significativo del conjunto

Es evidente que las características de

iluminación total resultante de todas las luminarias incidentes sobre un punto dará como resultado la repetición de valores iguales para todos aquellos puntos que se encuentren en la misma situación (reciprocidad), esto es útil, porque es necesario analizar una zona más pequeña y que resulta ser representativa para todo el conjunto, llamada la zona de estudio, la cual ha de buscarse a través de ejes de simetría que producen la repetición de sectores similares al estudiado. En la figura 2.14 se indica la ubicación de la zona de estudio para las diferentes disposiciones de las luminarias.

Tabla III

Nivel de iluminación de los puntos ubicados en la zona de influencia aportada por una sola luminaria procedimiento punto por punto.

Punto	Angulo grados α	$\cos^3 \theta$	Intensidad lúmenes de prueba (candelas)	Intensidad lúmenes actuales (candelas)	Iluminación Horizontal (lux)
1					
2					
3					
.					
.					
.					
27					

La contribución de iluminación es considerada

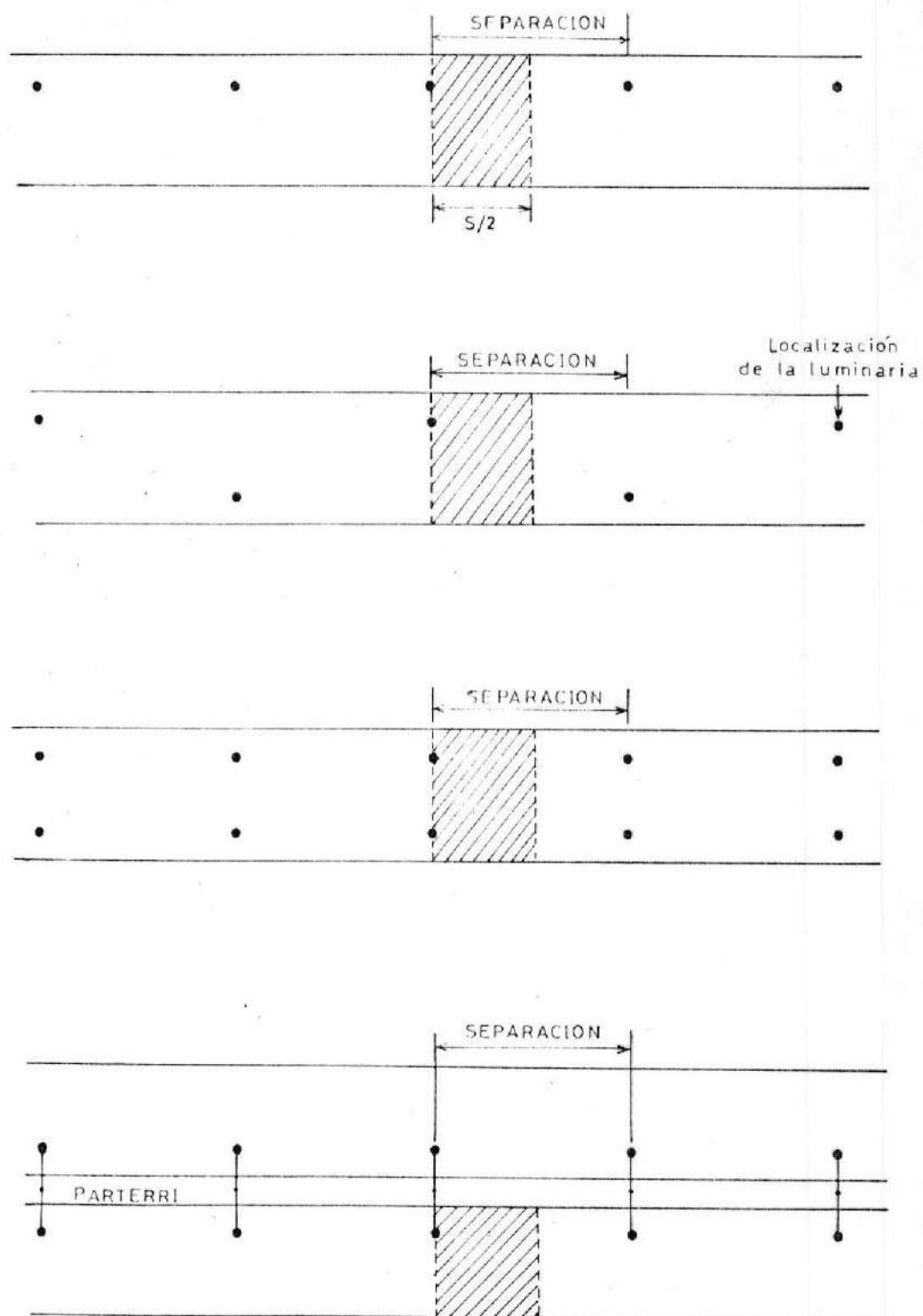


Figura 2.14 Ubicación de la Zona de Estudio para las diferentes disposiciones de las luminarias

desde las luminarias marcadas como A, B, C y D como se muestra en la figura 2.15, donde los puntos marcados sobre la superficie de la vía pertenecen a la zona de estudio; para cada punto de esa zona se puede calcular la iluminación resultante como la suma de las iluminaciones parciales debido a cada luminaria.

Tomando como referencia los datos conocidos de una sola luminaria, por simple reciprocidad se ve que la iluminación que recibe el punto 1 de la luminaria A ya está calculada. Ese mismo punto 1 recibe de la luminaria B el mismo nivel de iluminación que el punto 5 de la A. El mismo punto 1 recibe de la luminaria C el mismo nivel de iluminación que el punto 5 recibe de la A. El punto 1 recibe de la luminaria D el mismo nivel que el punto 9 recibe de la A, mediante el procedimiento descrito anteriormente se determina el nivel de iluminación de cada punto de la zona de estudio.

La iluminancia en cada punto $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$, donde n es el número de puntos ubicados en la zona de estudio (en este caso 9), aportada por cada luminaria considerada en los cálculos pueden tabularse en la forma indicada en la Tabla IV.

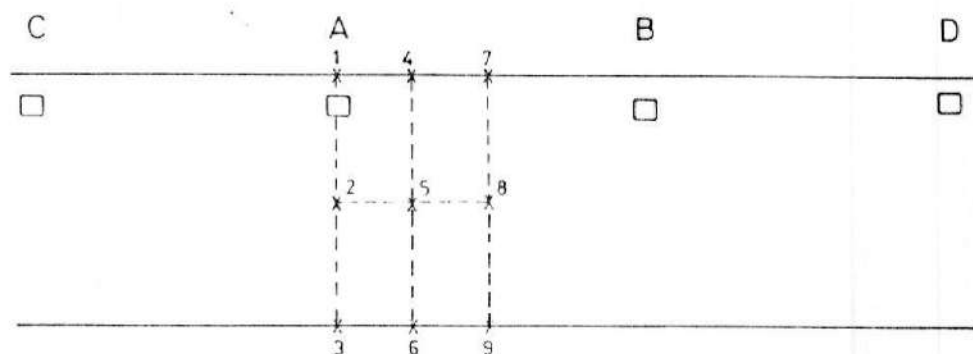


Figura 2.15 Ubicación de los puntos en la zona de estudio para la luminaria A

Tabla IV

Planilla de la Iluminación obtenida por las luminarias consideradas en la zona de estudio procedimiento punto por punto.

Punto	LUMINARIA				TOTAL
	A	B	C	D	
1	P1	P13	P13	P25	E_{P1}
2	P2	P14	P14	P26	E_{P2}
3	P3	P15	P15	P27	E_{P3}
.					.
.					.
.					.
n					E_{Pn}

Donde las sumas E_{P1} , E_{P2} , ..., E_{Pn} representan las iluminancias horizontales en luxes para cada punto.

- Cálculo del nivel medio de iluminación y uniformidad de iluminación

Considerando las sumas totales para cada punto (E_{P1} , E_{P2} , , E_{Pn}), el nivel medio de iluminación se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$E_{MEDIA} = \frac{E_{P1} + E_{P2} + \dots + E_{Pn}}{n}$$

Para hallar el grado de uniformidad, se determina entre las sumas E_{P1} , E_{P2} , , E_{Pn} tanto el punto de mínima iluminancia como el de máxima iluminancia.

Para determinar la uniformidad media y extrema se calculan las siguiente relaciones:

$$RU_{MEDIA} = \frac{E_{mínima}}{E_{MEDIA}}$$

$$RU_{extrema} = \frac{E_{mínima}}{E_{máxima}}$$

- Evaluación, ajuste y verificación

El nivel medio de iluminación y uniformidad de iluminación, calculados sobre la calzada de una vía, deben satisfacer los límites admisibles establecidos en las recomendaciones internacionales de manera que puedan ser

aceptables.

De no ser así, el diseño debe ser corregido por cambios en ciertos parámetros del mismo. La Tabla V representa en una forma muy general, los cambios que se pueden obtener por cambios en los parámetros de diseño con una distribución luminosa dada.

Tabla V

Variación en el nivel medio y uniformidad de iluminación producida por cambios en los parámetros de diseño

Parámetro Cambiado	Cambio Esperado	
	E_{MEDIA}	$RU_{mínima}$
Incremento Flujo luminoso	Incrementa	Sin Cambio
Altura	Decrece	Decrece
Avance	Incierto	Incierto
Separación	Decrece	Incrementa
Angulo de in- clinación	Incierto	Decrece

Luego de la evaluación y los ajustes que se propongan es necesario un reingreso en el proceso de diseño, en cualquiera de los pasos indicados anteriormente para realizar una verificación del mismo.

CAPITULO III

ELABORACION DE LOS PROGRAMAS DE COMPUTACION PARA REALIZAR EL CALCULO DE LA ILUMINACION DE VIAS PUBLICAS

3.1. GENERALIDADES

En los capítulos anteriores se ha descrito en detalle los criterios y metodologías a seguirse en el diseño de iluminación de vías públicas. En el presente capítulo se implementan en programas de computadora, escritos en lenguaje FORTRAN IV, las metodologías descritas.

Los programas desarrollados han sido implementados en un computador IBM 4341, de propiedad de la ESPOL, pero pueden ser adaptados en cualquier otro modelo de computador. Se han elaborado dos programas de computación, uno por cada método de cálculo, el primero llamado CDFU para el método de cálculo que emplea las curvas del factor de utilización, el segundo llamado PPP el cual utiliza el método punto por punto. Cada programa incluye tanto el programa principal así como sus respectivas subrutinas, existiendo para cada uno de ellos un banco de datos el mismo que contiene

la información fotométrica, de las luminarias consideradas, necesaria para ser utilizada por las metodologías aplicadas.

Los programas se ejecutan en forma conversacional, es decir, los parámetros necesarios para el diseño son ingresados directamente del teclado en la medida que son requeridos, pero antes de ser almacenados en las variables respectivas, el programa solicita al usuario sean confirmados en sus valores.

La lectura de datos se la realiza mediante el formato libre indicado por un asterisco en la preposición READ, por ejemplo, se tiene READ (4,*). De esta manera los datos deben escribirse separados por una coma sin necesidad de especificar un campo determinado para cada uno. Cuando se escribe un grupo de datos, separados por comas, el último de ellos no debe llevar coma al final, debiendo escribirse el siguiente grupo de datos, si los hay, en una nueva línea.

3.2. PROGRAMA PARA EL CALCULO DE LA ILUMINACION EMPLEANDO LAS CURVAS DEL FACTOR DE UTILIZACION

3.2.1. Propósito

El propósito de este programa es determinar, en función de las

características de una vía, el factor de utilización a partir de las curvas del factor de utilización, el cual permite efectuar los siguientes cálculos:

Cálculo del nivel medio de iluminación.

Cálculo de la separación entre luminarias para obtener un nivel medio de iluminación.

Cálculo del flujo luminoso necesario para obtener un nivel medio de iluminación.

3.2.2. Entrada de datos

El programa tiene dos fuentes de entrada de datos: Datos ingresados directamente del teclado (terminal), y datos ingresados desde un archivo.

La primera fuente está compuesta por los diferentes parámetros que intervienen en un proyecto de alumbrado público, los cuales son ingresados en la medida que el programa los requiera, y son:

Nombre del diseño.

Altura de montaje, ancho de la calzada, separación entre luminarias.

Tipo de luminaria (seleccionada del menú

que aparece en la pantalla).

Factores de depreciación.

Angulo de inclinación de la luminaria.

Disposición de las luminarias (seleccionada del menú que aparece en la pantalla).

Localización transversal de la luminaria (avance).

La segunda fuente corresponde a la información fotométrica (Curvas del Factor de Utilización) de las luminarias consideradas, información que se encuentra almacenada en diferentes archivos, existiendo uno por cada luminaria. El programa tiene acceso a estos archivos respondiendo a un código, seleccionado del menú que aparece en la pantalla, el cual está asociado con cada tipo de luminaria. La información fotométrica contenida en estos archivos está compuesta de: Flujo luminoso y las curvas del factor de utilización que se encuentran almacenadas en forma de tablas.

3.2.3. Descripción del programa

El programa CDFU, Curvas del Factor de Utilización, consta de un programa principal llamado Curvas y de siete subprogramas

subrutinas llamadas Datos, Setilu, Angulo, Dispos, Avance, Dfu e Interp.

Las cinco primeras son las encargadas de leer los parámetros que intervienen en el diseño, y las dos restantes tienen como función realizar los cálculos de iluminación.

Para una mejor comprensión, la explicación de las subrutinas irá en orden secuencial a medida que son llamadas.

Los diagramas de flujo del programa principal y de las diferentes subrutinas se pueden observar en el apéndice C.

Programa Principal CURVAS

El programa principal Curvas ha sido estructurado de tal forma que los parámetros que intervienen en el diseño sean leídos por diferentes subrutinas, con la finalidad de que si es necesario un reingreso en el proceso de diseño, el cambio pueda ser realizado en cualquier punto del mismo.

Iniciada su ejecución, el programa Curvas realiza las siguientes funciones:

- Se encarga de leer el nombre del diseño, el cual irá en la primera línea de cada hoja del reporte de salida.
- Solicita al usuario el tipo de cálculo a realizar, el cual puede ser uno de los indicados en la sección 3.2.1..
- Invoca a cada uno de los subprogramas subrutinas encargados de leer los diferentes parámetros que intervienen en el diseño, solicitando a su vez confirmarlos en sus valores.
- Ingresados los parámetros, el programa, en función de ellos, determina el factor de utilización, para posteriormente realizar el tipo de cálculo seleccionado.
- Realizados los cálculos, el programa muestra en pantalla los resultados obtenidos para su análisis.
- Finalmente, procede a mostrar un menú de las diferentes opciones en caso de ser necesario un reingreso en el proceso de diseño, en cualquier punto del mismo, o de lo contrario manda a imprimir tanto los datos ingresados así como los

resultados obtenidos a un archivo o reporte de salida.

Subrutina DATOS

DATOS es una subrutina de lectura e impresión. Es la encargada de leer los siguientes parámetros: ancho de la calzada, altura de montaje y separación entre luminarias en metros, además realiza la lectura del nivel medio de iluminación recomendado en luxes.

Ingresado el valor de cada parámetro, y sólo una vez que han sido confirmados por el usuario, la subrutina los escribe en el reporte de salida.

Subrutina SETILU

Al igual que DATOS, SETILU (selección del tipo de luminaria) es una subrutina de lectura e impresión, y cumple las siguientes funciones.

Primero, muestra en pantalla el menú de luminarias consideradas y su respectivo código, realizando la lectura de éste y su verificación. Segundo, seleccionada y verificada el tipo de luminaria, mediante

su código, SETILU realiza la lectura del archivo de datos, el cual contiene la información fotométrica de la luminaria seleccionada y lo transfiere por medio de un COMMON (bloque de memoria común) al programa principal.

Realizados los pasos anteriores, esta subrutina procede a la lectura de los respectivos factores de depreciación, los mismos que deben ser confirmados por el usuario.

Finalmente, la luminaria seleccionada y sus respectivos factores de depreciación son escritos en el reporte de salida.

Subrutina DISPOS

Al igual que las anteriores, DISPOS (disposición) es una subrutina de lectura e impresión, encargada de la lectura de la disposición de las luminarias a lo largo de toda la vía.

La disposición es seleccionada del menú que aparece en la pantalla, el cual contiene las diferentes disposiciones consideradas por el programa.

Seleccionada la disposición a emplearse, y una vez que ha sido confirmada por el usuario, DISPOS la escribe en el reporte de salida.

Subrutina AVANCE

AVANCE es la subrutina encargada de realizar la lectura de la localización transversal de la luminaria o avance según la disposición seleccionada.

Ingresado el valor del avance y confirmado por el usuario, la subrutina avance lo escribe en el reporte de salida.

Subrutina ANGULO

ANGULO es la subrutina encargada de leer el ángulo de inclinación de la luminaria con respecto a la horizontal.

Ingresado el ángulo de inclinación y confirmado por el usuario, su valor es escrito en el reporte de salida.

Subrutina DFU

La subrutina DFU (determinación del factor de utilización), es la encargada de realizar el cálculo de las relaciones

transversales, lado-calle y lado-casa, en función del ancho de la calzada, altura de montaje, avance y ángulo de inclinación de la luminaria.

Determinadas las relaciones transversales, la subrutina DFU, llama a otra subrutina con el nombre de INTERP que obtiene por interpolación los factores de utilización para ambas relaciones transversales.

Subrutina INTERP

Su función es interpolar puntos de un conjunto de n pares ordenados (x,y) , los cuales son entregados por el programa que la llama. Los puntos corresponden a las relaciones transversales, los pares ordenados son las curvas del factor utilización y los valores entregados son los respectivos factores de utilización.

El método de interpolación en que se fundamenta esta subrutina es el de Lagrange, el mismo que se encuentra desarrollado en el apéndice .

3.2.4. Salida de Resultados

El reporte de salida del programa incluye:

En el encabezamiento se indica el método de cálculo empleado y a continuación aparecen en el siguiente orden:

Nombre del diseño.

Ancho de la calzada, altura de montaje y separación entre luminarias.

Relación altura de montaje ancho de la calzada.

Relación separación entre luminarias altura de montaje.

Luminaria seleccionada.

Los factores de depreciación del flujo luminoso de la lámpara y por suciedad de la luminaria.

Angulo de inclinación.

Disposición de las luminarias a lo largo de la vía.

Localización transversal de la luminaria o avance.

Finalmente, dependiendo del tipo de cálculo realizado, muestra:

- Nivel medio de iluminación (asumido o calculado).
- Separación entre luminarias (asumida o calculada).
- Flujo luminoso (ingresado o calculado).
- Factor de utilización (calculado).

3.3. PROGRAMA PARA EL CALCULO DE LA ILUMINACION EMPLEANDO EL PROCEDIMIENTO PUNTO POR PUNTO

3.3.1. Propósito

El propósito de este programa es determinar si los parámetros conocidos y asumidos, considerados en un proyecto de alumbrado, satisfacen los requerimientos de diseño para el nivel medio y de uniformidad de la iluminación, mediante la aplicación del método punto por punto analizado en la sección 2.2 del capítulo II.

3.3.2. Entrada de datos

Al igual que en la sección 3.2.2., este programa tiene dos fuentes de entrada de datos: datos ingresados directamente del teclado (terminal), y datos ingresados directamente desde un archivo.

Donde la primera fuente está formada por los diferentes parámetros considerados en el diseño, y la segunda fuente corresponde a la información fotométrica (curvas de distribución de intensidad) de las luminarias consideradas.

La información fotométrica contenida en

estos archivos está compuesta de:

Flujo luminoso de la lámpara a la cual fueron obtenidas las curvas, flujo luminoso de la lámpara standar para esa luminaria, número de puntos tomados de las curvas de distribución de intensidad, almacenadas en forma de tablas para diferentes planos verticales.

3.3.3. Descripción del programa

El programa PPP, procedimiento punto por punto, consta de un programa principal llamado DIMPP y de once subprogramas subrutinas llamadas Datos, Setilu, Angulo, Dispos, Avance, Puntos, Levin, Interp, Spline, Ilumi y Dibujo.

Las cinco primeras son las encargadas de leer los parámetros que intervienen en el diseño, y las seis restantes tienen como función realizar los cálculos de iluminación.

Para una mejor comprensión, la explicación de las subrutinas irá en orden secuencial a medida que son llamadas. Los diagramas de flujo del programa principal y de las diferentes subrutinas se pueden observar en

el apéndice C.

Programa principal DIMPP

El programa principal DIMPP, determinación de la iluminación mediante el procedimiento punto por punto, ha sido estructurado de tal manera que los parámetros que intervienen en el diseño sean leídos por diferentes subrutinas, con la finalidad de que si es necesario un reingreso en el proceso de diseño éste pueda ser realizado en cualquier punto del mismo.

Iniciada su ejecución, el programa principal realiza las siguientes funciones:

- Se encarga de leer el nombre del diseño, el cual irá en la cabecera de cada hoja del reporte de salida.
- Invoca a cada uno de los subprogramas subrutinas encargados de leer los diferentes parámetros que intervienen en el diseño, solicitando a su vez confirmar sus valores.
- Ingresados los parámetros se procede a determinar la iluminación producida por una

luminaria tipo, para la zona de influencia que la misma afecte, a continuación se localizan los puntos, en dicha zona, con respecto al punto de visión o enfoque de la luminaria sobre la calzada dimensionándolos en coordenadas rectangulares.

- Mediante la aplicación de la ecuación (2.3) del capítulo II se determina el valor del ángulo de emisión γ del haz luminoso correspondiente a cada punto de la zona de influencia, necesario para entrar a las curvas de distribución de intensidad. Además se determina el plano ϕ , ecuación (2.4), al cual pertenece cada uno de los puntos a calcular.
- El valor de intensidad es determinado eligiendo la curva correspondiente, según que el punto a analizar pertenezca a uno u otro plano ϕ , o por interpolación entre los planos en que se encuentre.
- La iluminación en cada punto de la zona de influencia es determinado por la aplicación de la ecuación 2.2 del capítulo II.
- Ahora los valores de iluminación son ajustados para las condiciones actuales del

sistema: primero, para los lúmenes correctos de la lámpara; segundo, por el factor de conservación del conjunto lámpara luminaria.

- Una vez determinados los niveles de iluminación de los puntos ubicados en la zona de influencia, se realiza el análisis de la iluminación de los puntos ubicados en la zona representativa del sistema, dicha zona es llamada la zona de estudio. Para cada uno de los puntos ubicados en la zona de estudio la iluminación es calculada como la suma de las iluminancias parciales debido a cada una de las luminarias incidentes.
- Calculados los niveles de iluminación de los puntos ubicados en la zona de estudio, se determina la iluminación media, el nivel mínimo y máximo de la zona, y las relaciones de uniformidad media y extrema. El número de puntos considerados por el programa en la zona de estudio son 20.
- Realizado el cálculo de la iluminación obtenida por todas las luminarias incidentes sobre la zona de estudio, se muestra en pantalla los resultados obtenidos para su análisis.

- Finalmente, procede a mostrar un menú de las diferentes opciones en caso de ser necesario un reingreso en el proceso de diseño, en cualquier punto del mismo, o de lo contrario manda a imprimir tanto los datos ingresados así como los resultados obtenidos a un archivo o reporte de salida.

Subrutinas DATOS, SETILU, ANGULO, DISPOS Y

AVANCE

Las subrutinas Datos, Setilu, Angulo, Dispos y Avance son las mismas subrutinas utilizadas por el programa CDFU, las cuales al no sufrir variación en su contenido no necesitan comentario adicional alguno.

Subrutina PUNTOS

Esta subrutina inicialmente es la encargada de calcular los diferentes puntos sobre la zona de influencia de la calzada, ubicándolos en coordenadas rectangulares y tomando como punto de referencia el punto de enfoque de la luminaria.

Internamente se encuentra dividida en dos partes, de las cuales en la primera los puntos son ubicados en el eje transversal

de la vía, dependiendo de su ancho y de la localización transversal de la luminaria, pudiendo estos puntos encontrarse atrás, bajo o delante de la luminaria.

En la segunda parte, una vez calculada la ubicación de los puntos respecto a la posición transversal de la luminaria, se procede a determinar su ubicación a lo largo del eje longitudinal, la cual depende de la separación entre luminarias y del número de puntos a analizar.

Una vez que ha sido calculada la ubicación de los puntos considerados sobre la calzada, se determina el ángulo de emisión del haz luminoso de la fuente a los diferentes puntos y el plano φ en el que se encuentra cada punto.

Determinada la ubicación de los puntos, el ángulo de emisión γ y el plano φ en el que se encuentran, la subrutina Puntos invoca, dependiendo del método de interpolación, a otra subrutina la cual es la encargada de determinar, por interpolación en la curvas de distribución de intensidad, la intensidad luminosa en cada punto sobre la zona de influencia de la calzada.

Finalmente, calculada la intensidad luminosa en cada punto, conociendo la altura de montaje y el ángulo de incidencia, mediante la aplicación de la ecuación 2.2 del capítulo II se determina la iluminancia en cada punto sobre la zona de influencia de la calzada.

Subrutinas LEVIN, SPLINE e INTERP

Tanto la subrutina LEVIN como la SPLINE funcionan en conjunto con la subrutina INTERP, el uso de una u otra dependerá de la información fotométrica disponible.

Estas subrutinas son las encargadas de determinar la intensidad luminosa de una fuente en dirección a cada uno de los puntos, ubicados sobre la zona de influencia de la calzada, según el ángulo y plano γ y ϕ de dichos puntos.

Los métodos de interpolación en que se fundamentan las subrutinas LEVIN, SPLINE e INTERP son técnica de interpolación de intensidad en base a 5 planos, ajuste de curvas mediante una spline cúbica e interpolación usando un polinomio de Lagrange respectivamente, las mismas que se

encuentran desarrolladas en el apéndice B.

Subrutina ILUMI

ILUMI (iluminación), es una subrutina de cálculo y escritura, tiene como función realizar el cálculo del nivel de iluminación en cada uno de los puntos ubicados sobre la zona de estudio de la calzada como la suma de las iluminancias parciales producidas por las luminarias incidentes consideradas en cada punto.

Después de haber calculado los valores de la iluminancia en los puntos sobre la zona de estudio de la calzada, la subrutina Ilumi determina el nivel medio, mínimo y máximo de iluminación, así como la relación de uniformidad mínima y extrema sobre la zona de estudio.

Finalmente, manda a escribir al reporte de salida la iluminación total para cada punto de estudio y la iluminación parcial aportada por cada luminaria incidente considerada.

Subrutina DIBUJO

Esta subrutina manda a imprimir al reporte

de salida en forma gráfica la zona de estudio y la ubicación de las luminarias incidentes que se consideran en el cálculo.

Además, la ubicación de los puntos sobre la zona de estudio según la disposición de las luminarias.

3.3.4. Salida de Resultados

El reporte de salida del programa incluye:

En el encabezamiento se indica el método de cálculo empleado y a continuación aparecen en el siguiente orden:

Nombre del diseño.

Ancho de la calzada, altura de montaje y separación entre luminarias.

Relación altura de montaje ancho de la calzada.

Relación separación entre luminarias altura de montaje.

Luminaria seleccionada.

Los factores de depreciación del flujo luminoso de la lámpara y por suciedad de la luminaria.

Angulo de inclinación.

Disposición de las luminarias a lo largo de

la vía.

Localización transversal de la luminaria o avance.

Muestra en forma de tabla el nivel de iluminación total en luxes para cada punto de estudio, así como el nivel de iluminación parcial aportado por cada luminaria incidente considerada.

En forma gráfica muestra la zona de estudio y la ubicación de las luminarias incidentes que se consideran en el cálculo, además la ubicación de los puntos en la zona de estudio según la disposición de las luminarias.

Finalmente, en forma de tabla muestra el nivel mínimo, máximo, medio sugerido, medio calculado de iluminación y las relaciones de uniformidad media y extrema.



BIBLIOTECA

CAPITULO IV

ANALISIS ECONOMICO

4.1. GENERALIDADES

De lo expuesto en la sección 1.2 y 1.3 una instalación de alumbrado público debe estar proyectada para cumplir ciertos requisitos de calidad definidos rígidamente. Pero los aspectos de costo total de la instalación de iluminación y los costos derivados del uso de dicha instalación también deben considerarse al proyectar un sistema de alumbrado público.

El costo y consumo de energía de una instalación varían dependiendo del tipo de lámpara y luminaria elegida, soportes, estructuras de montaje y su localización adecuada para cumplir los requisitos de iluminación de la vía objeto del proyecto.

El hecho de que siempre haya más de una combinación de estos parámetros del proyecto lleven a una solución aceptable, quiere decir que es de esperar una variación considerable entre los costos totales resultantes entre un proyecto y otro. Por lo tanto es importante que la persona encargada de un proyecto, considere cuidadosamente

durante el proceso de diseño, cual de las muchas alternativas de solución a un proyecto de iluminación dado sea la mejor elección para la aplicación desde los puntos de vista de la tecnología del alumbrado y costos.

En el presente capítulo se definen los diferentes factores que intervienen y son necesarios conocer para determinar el costo de un sistema de iluminación; y presenta un modelo de comparación económico el cual permite valorizar a las posibles soluciones de un proyecto en forma de una comparación de costos.

4.2. FACTORES QUE HAN DE CONSIDERARSE

El costo total de un sistema de iluminación puede ser calculado reuniendo todos los factores que intervienen en el costo de una instalación, y estos son: La inversión inicial, los costos de operación y el costo total anual del sistema de iluminación.

Inversión Inicial

La inversión inicial esta compuesta por el costo de adquisición del equipo de alumbrado y los costos de instalación (mano de obra y materiales adicionales). Estos costos representan el capital invertido en la construcción del sistema de

iluminación.

Un sistema de alumbrado económicamente depende el nivel de iluminación requerido por la instalación, ya que un mayor nivel de iluminación incrementa los costos a causa de que más equipo de alumbrado es necesario.

Por otro lado, la eficacia de las fuentes luminosas y la utilización de las luminarias inciden en los costos iniciales de un sistema; y se las debe considerar en conjunto a causa de que fuentes de mayor eficacia resulta en el uso de pocas luminarias, y un nivel de iluminación se puede lograr con el uso de pocas luminarias de mayor utilización.

Otros factores a tomarse en cuenta son el sistema de alimentación, sistema de control, estructura de montaje, soportes, etc, pero los mencionados anteriormente tienden a ser los más significativos en la mayoría de los casos.

Costos de Operación

Son los costos derivados del uso u operación del sistema de alumbrado. El costo de operación se compone del costo de energía y los costos de mantenimiento.

El costo de energía para operar un sistema varía directamente con el costo por kilovatiohora de energía, la potencia de la lámpara incluidos sus accesorios, consiguiéndose menos gastos de energía con el uso de fuentes de mayor eficacia y luminarias de mayor utilización.

$$\text{Costo Anual de energía} = \text{Potencia (Kw)} \times \text{Horas anuales encendidas} \times \text{Costo por KWH}$$

La calidad de un sistema de iluminación depende de como se atiende y cuide su mantenimiento. Un mantenimiento adecuado implica reposiciones ordenadas, limpieza sistemática e inspecciones regulares.

Cuando las lámparas se queman, en un sistema de iluminación, éstas pueden sustituirse una a una cuando se funden o pueden sustituirse todas antes de que alcancen su vida media. La sustitución individual se denomina normalmente así; la sustitución en masa se denomina en grupo.

Otro gasto significativo dentro de los costos de operación es el de la limpieza de las luminarias. Los sistemas de iluminación son diseñados para mantener un nivel mínimo de iluminación. El programa de limpieza de las luminarias es implícitamente diseñado y determinado. El factor

de depreciación por acumulación de suciedad en la luminaria es función de la categoría de la luminaria, la condición de suciedad del medio y el intervalo de limpieza en meses. Este intervalo de limpieza es usado para determinar el costo anual de limpieza de las luminarias. Además es necesario considerar el costo por hora de mano de obra para la limpieza y el tiempo de limpieza por luminaria.

Otros tipo de gasto de operación son el reemplazo de los accesorios eléctricos y mecánicos, el mantenimiento de las estructuras de soporte, etc.

Costo Anual Total

La comparación directa entre la inversión inicial o los costos de operación de dos o más alternativas de iluminación es útil para ciertos propósitos; sin embargo, la elección de cual de ellas resulta ser la mejor desde el punto de vista económico no se la puede realizar comparando sólo sus inversiones iniciales o sus costos de operación, ya que un sistema con la menor inversión inicial o menor costo de operación no es necesariamente el sistema con el mejor valor económico.

En razón de lo anterior, la evaluación de los

diferentes sistemas se la debe realizar considerando tanto la inversión inicial como los costos de operación. El costo total anual en un sistema de iluminación representa el efecto combinado de su inversión inicial (la cual ocurre en un punto en el tiempo) y sus costos de operación (los cuales ocurren como un flujo de gastos en un período de tiempo), tomando en cuenta el valor en el tiempo del dinero.

La suma directa de la inversión inicial y los costos de operación se la puede obtener convirtiendo la inversión inicial del sistema de iluminación a su costo anual equivalente. El costo anual equivalente es obtenido multiplicando la inversión inicial del sistema por el respectivo factor de recuperación del capital, el cual es determinado en base al período de amortización de la instalación y la tasa de interés anual.

$$\text{Costo Anual equivalente} = \text{Inversión Inicial} \times \text{Factor de recuperación del Capital}$$

$$\text{Costo Total Anual} = \text{Costo Anual equivalente} + \text{Costo operación Anual}$$

El factor de recuperación del capital (FRC) puede ser calculado por la aplicación de la siguiente ecuación:

$$FRC = \frac{i \times (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Donde:

i : Tasa de interés anual

n : Período de amortización

Mediante la aplicación del procedimiento descrito es posible combinar la inversión inicial y el costo de operación de un sistema incluyendo el efecto del interés. Tal combinación permite realizar directamente y de manera apropiada, un número de comparaciones entre una alternativa y otra.

4.3. MODELO DE COMPARACION ECONOMICO

Una de las razones más importantes para desear conocer el costo de un sistema de iluminación es para poder realizar la comparación de dos o más alternativas de un proyecto, eligiendo aquella que resulte más ventajosa respecto a las posibilidades económicas disponibles.

Los factores a incluirse para la comparación de los distintos sistemas de iluminación son tanto la inversión inicial como los costos de operación. Mientras que uno de estos puede ser un factor dominante en la selección final, el indicador que

permite valorizarlos es el costo total anual, de manera que la comparación sea la apropiada midiendo la ventaja de la inversión inicial de un sistema contra la ventaja del costo de operación de otro sistema.

El cálculo de la inversión inicial, el costo de operación y el costo total anual para los diversos sistemas considerados, debe basarse en ciertos supuestos para una comparación equitativa de los sistemas. Algunas de las consideraciones importantes son:

- Iguales resultados de iluminación; puesto que distintos sistemas pueden no producir iguales niveles de iluminación, todos los costos han de compararse sobre una misma base de iluminación mantenida.
- Deben usarse iguales tasas de amortización de la inversión inicial.
- Las condiciones de funcionamiento, tales como el valor de la energía eléctrica, horas de encendido por año y frecuencia de arranque de las lámparas, tienen que ser iguales para los sistemas que se consideren.
- La programación de la limpieza será la apropiada a cada tipo de sistema.

- Deben usarse valores de mano de obra uniformes entre los sistemas para el cálculo del costo de las instalaciones, limpieza y sustituciones.

La Tabla VI presenta una forma de análisis de costos, la cual lista los varios elementos incluidos al hacer una comparación económica de dos o más sistemas de iluminación a ser estudiados en un proyecto dado.

Muchos de los items se expresan claramente, pero la línea 9, "Costo de cada luminaria", línea 10, "Costos de los accesorios por luminaria", línea 11, "Costo del alambrado e instalación por luminaria", deben ser explicados.

La línea 9 incluye la luminaria, el poste y el brazo portaluminaria.

La línea 10 incluye el costo del alambrado, transformador y equipo de control. Este costo por luminaria es obtenido dividiendo el costo de un circuito completo por el número de unidades del circuito.

La línea 11 incluye la mano de obra para la instalación y conexión de todo el equipo. De igual manera, este costo por luminaria es obtenido calculando el costo total de un circuito, y luego se divide este costo por el número de luminarias

del circuito para obtener el costo por luminaria.

No es práctico incluir una lista completa de todos los materiales usados al realizar estas comparaciones. El costo de cualquier instalación particular dependerá de muchos factores, y variarán grandemente dependiendo de las condiciones específicas encontradas para cada instalación.

TABLA VI

SELECCION DE LUMINARIAS - CUADRO COMPARATIVO DE COSTOS

	SISTEMA DE ILUMINACION			
	1	2	3	4
DESCRIPCION DEL SISTEMA DE ILUMINACION				
1	Tipo de lampara			
2	Tipo de luminaria			
3	Numero de lamparas por luminaria			
4	Vida de la lampara			
5	Vatios por luminaria incluyendo los accesorios .			
6	Numero de luminarias			
7	Horas de encendido por ano			
8	Precio del Kwh			
INVERSION INICIAL				
9	Costo de cada luminaria			
10	Costo de los accesorios por luminaria			
11	Costo estimado del alambrado e instalacion por luminaria			
12	Costo de cada lampara			
13	Costo de lamparas por luminaria (3x12)			
14	Costo total inicial por luminaria (9+10+11+13) .			
15	Costo total inicial (6x14)			
16	Costo Anual Equivalente (15xTasa)			
COSTOS DE OPERACION ANUAL				
17	Lamparas reemplazadas anualmente (3x6x7/4)			
18	Costo anual de las lamparas reemplazadas (12x17)			
19	Costo anual de partes reemplazadas.....			
20	Costo total anual del material para mantenimiento (18+19)			
21	Costo estimado de mano de obra para reemplazar una lampara			
22	Costo total de mano de obra para el reemplazo de de lamparas (17x21)			
23	Costo estimado de limpieza por luminaria			
24	Numero de limpiezas por ano			
25	Costo anual por limpieza (6x23x24).....			
26	Costo total anual de mano de obra para mantenimiento (22+25)			
27	Costo total anual de mantenimiento (20+26)			
28	Costo anual por consumo de energia(5x6x7x8/1000)			
29	Costo Total Anual de Operacion (27+28)			
COSTOS TOTALES Y RELATIVOS				
30	Costo Total Anual (16+29)			

CAPITULO V

APLICACION DE LOS PROGRAMAS A LA ILUMINACION DE UNA VIA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

5.1. DESCRIPCION DE LA VIA

Para la aplicación se ha escogido un tramo de la Av. Machala, comprendido entre la Av. 9 de Octubre y la calle Gómez Rendón.

El tramo considerado de la vía es totalmente recto, no existiendo a lo largo de la misma árboles, siendo los edificios de una altura media. El diseño de la vía está formado por tres calzadas con dos separadores centrales o parterres y aceras a los costados.

Por características de diseño de la vía se consideran dos tramos, de la siguiente manera:

El primero, desde la Av. 9 de Octubre hasta la calle Sucre, siendo el ancho total de la vía igual a 15 metros.

El segundo, desde la calle Sucre hasta la calle Gómez Rendón con un ancho un ancho total de la vía igual a 22 metros.

Se considera a la vía como principal compuesta de un tráfico automotor liviano y pesado, con una velocidad media de circulación de 60 Km/h. La densidad del tráfico vehicular se la ha estimado entre unos 1000 y 1800 vehículos por hora.

5.2. DATOS DE ENTRADA AL PROGRAMA

El diseño del sistema de iluminación de la vía se lo hará bajo los criterios de nivel medio y uniformidad de iluminación; por lo tanto la aplicación realizada en el presente capítulo hace uso del programa PPP, procedimiento punto por punto, basado en la siguiente información:

Conocida la categoría de la vía, densidad y velocidad del tráfico vehicular, según las Tablas XII y XIII el nivel medio y uniformidad media de iluminación recomendados serán 22 lux y 0.3 respectivamente.

Se utilizarán las estructuras existentes formada por postes tubulares de concreto tipo ornamental de 10 metros de altura, los cuales se encuentran ubicados en los separadores centrales; la altura de montaje de las luminarias será de 9 metros. Las luminarias serán dirigidas transversalmente hacia la calzada central.

La disposición de las luminarias será bilateral

alternada, a causa de que todas las estructuras se encuentran físicamente dispuestas así, con una separación media entre luminarias de 26 metros.

El tipo de luminaria a emplearse será hermética con una distribución asimétrica del flujo luminoso. Por tratarse de una vía en la que la reproducción en colores no es importante, pero sí el poder distinguir bien los objetos, se ha escogido el uso de lámparas de sodio de alta presión a causa de su buen rendimiento luminoso; además, se considera el hecho de poder distinguir esta vía de las calles próximas las cuales se encuentran iluminadas con lámparas de vapor de mercurio de alta presión. El modelo de luminaria y tamaño de la fuente luminosa serán determinadas por la aplicación del programa. Los factores de depreciación por suciedad de la luminaria y el factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara son determinados con la ayuda de las Tablas XVII y XVIII.

Para el análisis de la iluminación de la vía se la ha dividido en cuatro zonas de estudio, tal como se indica en la figura 5.3. La zona de estudio 1 cubre todo el ancho de la vía, la zona de estudio 2 cubre la calzada central, la zona de estudio 3 cubre la calzada lateral 1 y la zona de estudio 4 cubre la calzada lateral 2.

A continuación se describe como se encuentran localizadas las luminarias con respecto a cada una de las zonas de estudio.

Para el análisis de la zona de estudio 1 las luminarias se encuentran en disposición bilateral alternada, el avance para la fila A y B de luminarias, para cada uno de los tramos, es determinado de las figuras 5.1 y 5.2. El ancho de la calzada será igual al ancho total de la vía.

Para el análisis de la zona de estudio 2, calzada central, las luminarias se encuentran en disposición bilateral alternada, el avance de las luminarias, para ambas filas de luminarias, es determinado de las figuras 5.1 y 5.2, en este caso el ancho de la vía es igual al ancho de la calzada central, la cual es medida entre los ejes de los parterres.

El análisis de la iluminación para cada una de las calzadas laterales, zonas de estudio 3 y 4, se lo ha dividido en dos partes. Primero, se determina la contribución hecha por la fila A de luminarias a cada una de las zonas de estudio; segundo, se determina la contribución hecha por la fila B de luminarias a cada una de las zonas de estudio. El nivel de iluminación total en cada zona será igual a la suma de la contribución hecha por la fila A y

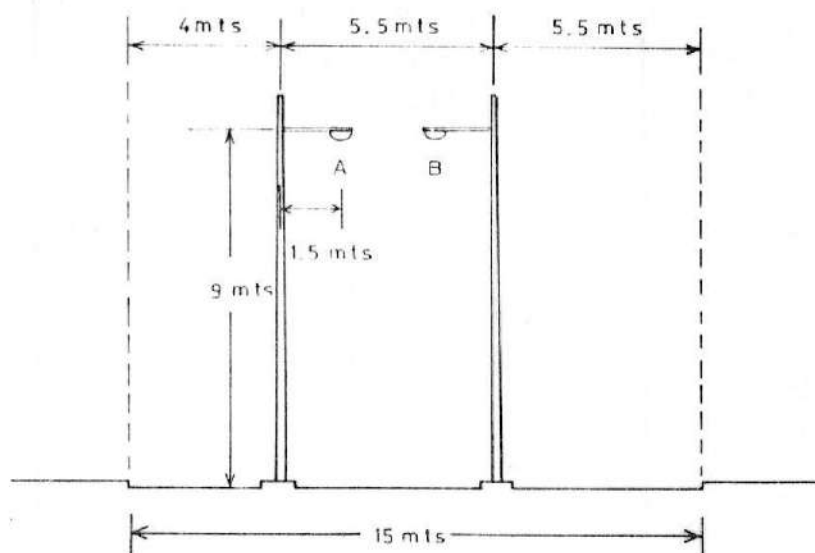


Figura 5.1 Arreglo de las luminarias en la Av. Machala (Tramo 1)

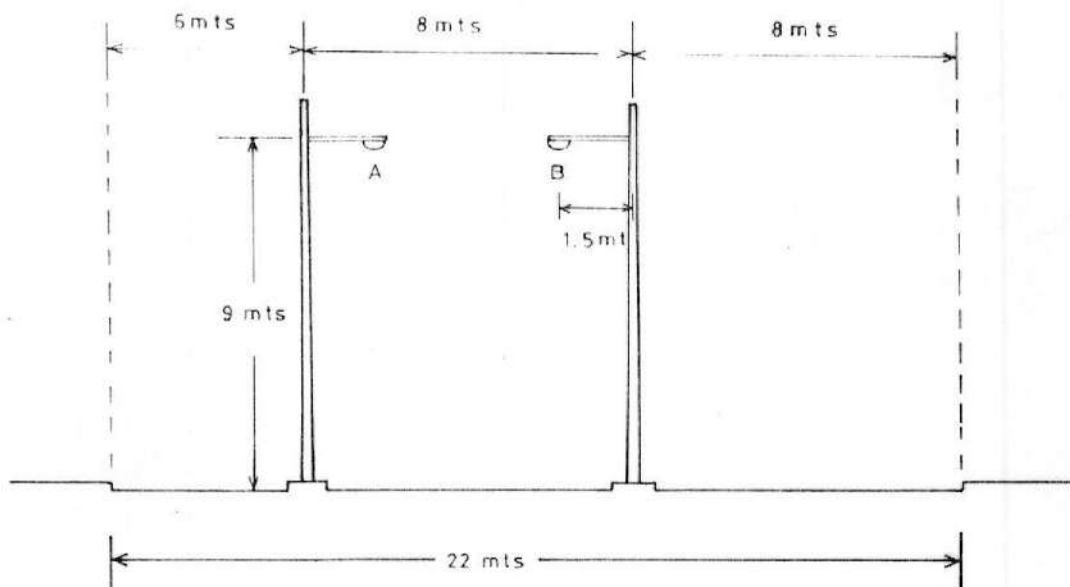


Figura 5.2 Arreglo de las luminarias en la Av. Machala (Tramo 2)

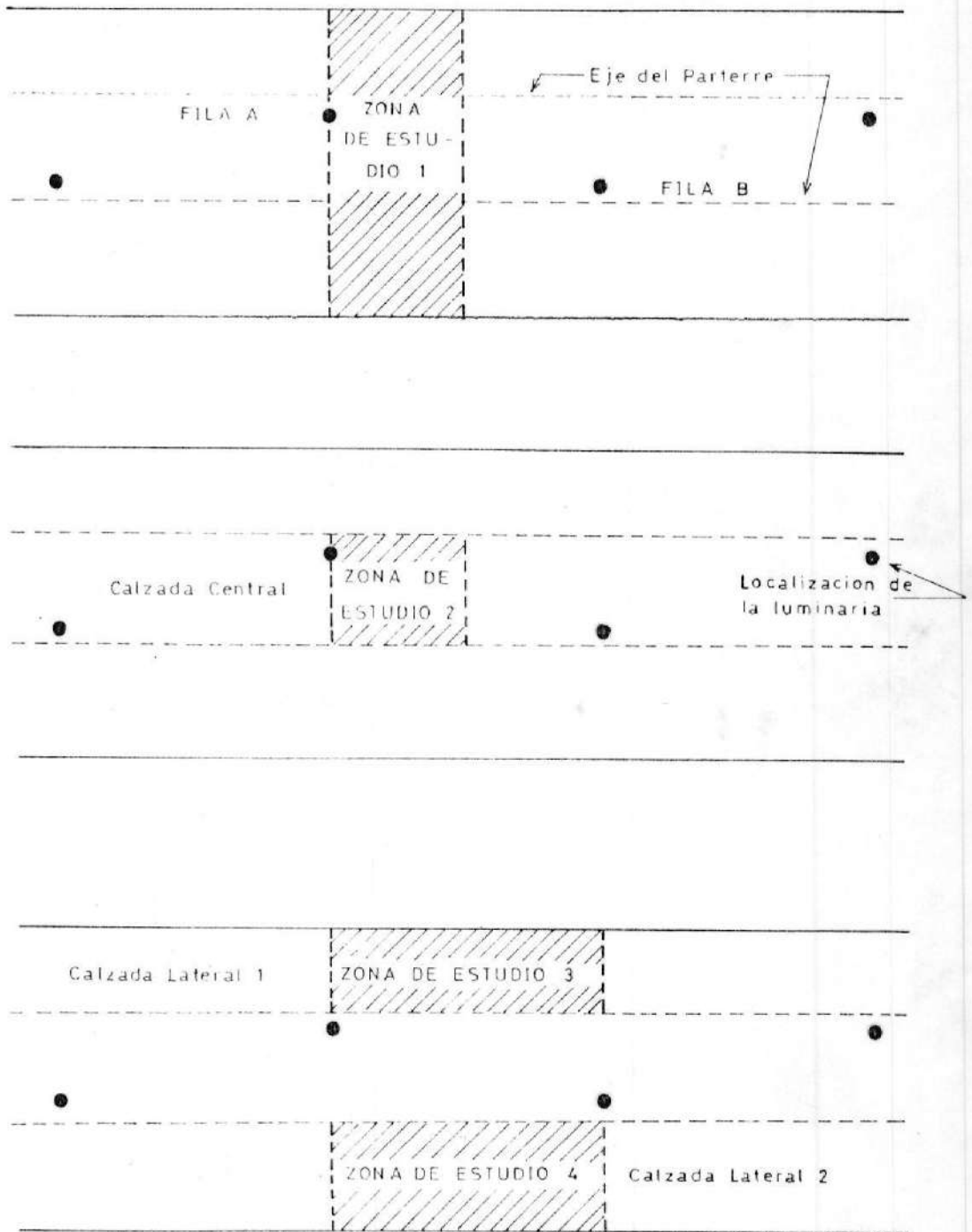


Figura 5.3 Ubicación de las zonas de estudio para los Tramos 1 y 2 de la Avenida Machala.

B de luminarias. Es de notar que para el análisis, la fila A y B de luminarias se encuentran en disposición unilateral con respecto a las calzadas laterales, y una de ellas, dependiendo de la zona de estudio, está iluminando la calzada con el flujo de atrás. Para cada zona de estudio el ancho de la vía será igual al ancho de la calzada lateral medido entre el eje del parterre y el bordillo. El avance de la fila A y B de luminarias para cada una de las calzadas laterales es determinado de las figuras 5.1 y 5.2.

5.3. RESULTADOS DEL PROGRAMA

Los reportes o archivos de salida del programa PPP (procedimiento punto por punto) para las cuatro zonas de estudio analizadas en cada tramo se presentan en el Anexo C.

5.4. EVALUACION ECONOMICA

De lo expuesto en la sección 5.2, el nuevo sistema de iluminación hará uso de las instalaciones ya existentes, como son las estructuras de montaje y el sistema de alimentación de energía; por lo tanto desde el punto de vista económico, el sistema de iluminación queda determinado por el costo de la luminaria y potencia de la lámpara que cumplan con el nivel medio y uniformidad de iluminación

deseados; además, se debe considerar el costo de mano de obra por la instalación de las mismas y por último el costo de los programas de mantenimiento.

5.5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados de iluminación obtenidos por la aplicación del programa PPP, para cada una de las zonas de estudio de los dos tramos en los que se dividió la Avenida Machala, se encuentran resumidos en las Tablas VII, VIII y IX. Los niveles de iluminación han sido obtenidos aplicando un factor de conservación igual a 0.64.

Tabla VII

Nivel medio y uniformidad de Iluminación
de la Avenida Machala (Tramo 1).

Alternativa 1

Zona de Estudio	Nivel medio de Iluminación en Lux		Uniformidad Media	
	Sugerido	Calculado	Sugerida	Calculada
1	22	19.85	0.30	0.365
2	22	28.59	0.30	0.593
3	22	21.30	0.30	0.498
4	22	18.98	0.30	0.402

Tabla VIII

Nivel medio y uniformidad de Iluminación
de la Avenida Machala (Tramo 1).

Alternativa 2

Zona de Estudio	Nivel medio de Iluminación en Lux		Uniformidad Media	
	Sugerido	Calculado	Sugerida	Calculada
1	22	38.65	0.30	0.378
2	22	54.83	0.30	0.556
3	22	42.02	0.30	0.500
4	22	37.60	0.30	0.422

Tabla IX

Nivel medio y uniformidad de Iluminación
de la Avenida Machala (Tramo 2).

Zona de Estudio	Nivel medio de Iluminación en Lux		Uniformidad Media	
	Sugerido	Calculado	Sugerida	Calculada
1	22	29.59	0.30	0.226
2	22	49.63	0.30	0.565
3	22	30.39	0.30	0.328
4	22	26.41	0.30	0.264

Para el tramo 1 de la Av. Machala, comprendido entre la Av. 9 de Octubre hasta la calle Sucre, por ser el menos ancho se consideran dos alternativas de solución usando luminarias PHILIPS con lámparas de vapor de sodio de 250 vatios (alternativa 1) y 400 vatios (alternativa 2) con un flujo luminoso de 25000 y 50000 lúmenes respectivamente.

Como se puede observar en la Tabla VII los resultados obtenidos con el uso de lámparas de 250 vatios, indican que los niveles medios de iluminación calculados en las zonas de estudio se encuentran ligeramente por debajo del recomendado, excepto para la zona de estudio 2 (calzada central) el cual es superior; en cambio la uniformidad media, para las cuatro zonas de estudio, es aceptable ya que está por encima de la mínima permitida que es de 0.30.

Al contrario de la anterior alternativa, el uso de lámparas de 400 vatios (Tabla VIII) indica que el nivel medio y uniformidad de iluminación para las cuatro zonas de estudio son aceptables ya que están muy por encima de los valores recomendados.

Es de notar que aún cuando el nivel medio de iluminación alcanzado en la alternativa 2 es casi el doble del calculado en la alternativa 1, para las cuatro zonas de estudio, la uniformidad de

iluminación es prácticamente la misma, por lo tanto la selección de cual es la más aceptable quedará determinada por los niveles de iluminación que se obtengan en el tramo 2 de la Av. Machala.

Para el tramo 2 de la Av. Machala se considera un solo caso usando luminarias PHILIPS con lámparas de vapor de sodio de 400 vatios. Los resultados obtenidos (Tabla IX) indican que el nivel medio de iluminación para las cuatro zonas de estudio se encuentran por encima del nivel recomendado. Sin embargo, la uniformidad para la zona de estudio 1 y 4 se encuentran por debajo del valor recomendado, pero estos valores, principalmente el obtenido en la zona de estudio 4, se los puede considerar como aceptables si se toma en cuenta que la calzada con mayor densidad y velocidad de circulación es la central presenta un nivel medio y uniformidad de iluminación aceptables.

Finalmente, los niveles de iluminación logrados por las alternativas 1 y 2 del tramo 1, en ambos casos son inferiores a los del tramo 2; sin embargo, se observa que los de la alternativa 1 lo son aún más que los de la alternativa 2. Por lo tanto para mantener un nivel medio de iluminación uniforme y una uniformidad aceptable a lo largo de toda la vía se recomienda el uso de lámparas de vapor de sodio de 400 vatios.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

Al finalizar el presente trabajo se concluye que para establecer un proyecto de alumbrado público es necesario el conocimiento y determinación de lo siguiente:

- Clasificar la vía objeto del proyecto.
- Características de la vía a iluminar.
- Nivel medio y uniformidad de iluminación.
- Selección del tipo de luminaria y lámpara a usar.
- Programas de mantenimiento
- Selección de la altura de montaje, soporte y separación entre luminarias.
- Disposición de las luminarias.

Desde el punto de vista económico se ha logrado determinar que todos estos factores juegan un papel importante en el costo de inversión y rendimiento de una instalación de alumbrado público.

Se ha logrado exponer dos técnicas de cálculo para la iluminación de vías públicas, las cuales al ser implementadas en programas de computador permiten, a la persona encargada, determinar en un mínimo tiempo las diferentes alternativas de solución a un proyecto de

alumbrado público en particular.

El uso de cada técnica está determinado por el tipo de cálculo en que se está interesado.

Sin embargo, a pesar de la enorme ayuda que presta el uso de un computador en un proyecto de alumbrado, éste no debe ser considerado como un instrumento capaz de realizar el proceso práctico del proyecto; es la persona responsable la encargada de decidir la ubicación definitiva del equipo de iluminación, pues la localización de éstos depende a menudo de un gran número de limitaciones impuestas, principalmente, por el medio.

Por lo tanto se puede decir que el computador sirve simplemente para disponer rápidamente del conocimiento sobre la calidad resultante del alumbrado a partir de una propuesta de un proyecto dado.

Recomendaciones:

Como puede verse el método de las curvas de utilización, programa CDFU, es de aplicación sencilla aunque presenta el inconveniente de no ser por regla general tan preciso como el método punto por punto, programa PPP. Por otra parte, no permite determinar la uniformidad de la iluminación, cálculo que se lo determina aplicando el segundo programa.

A pesar de todo es de gran utilidad en la mayor parte de los casos prácticos y puede servir como un complemento al programa PPP, toda vez que permite determinar además del nivel medio de iluminación, la separación aproximada entre luminarias o el flujo luminoso necesario de una lámpara capaz de proporcionar un determinado nivel de iluminación.

Para cubrir un campo más amplio en cuanto a las luminarias consideradas por los programas, es recomendable incrementar su banco de datos, solicitando a los fabricantes de luminarias suministrar la información fotométrica necesaria como son las curvas del factor de utilización y las curvas de distribución de intensidad en la mayor cantidad de planos verticales (para un cálculo preciso), los cuales servirán para el análisis respectivo de cualquier proyecto.

Si bien la elaboración de los programas se la ha realizado bajo los criterios de iluminancia, es recomendable ampliarlos, de tal manera que la calidad de una instalación de alumbrado público pueda juzgarse no sólo por los valores de iluminación, sino también en base a los valores resultantes de luminancia sobre la calzada.

ANEXOS

ANEXO A

CLASIFICACION DE LAS LUMINARIAS

NORMAS IES - EEUU

Se clasifican de acuerdo a:

- La distribución vertical de la luz.
- La distribución lateral de la luz.
- Al control de la distribución de la luz por encima del punto de máxima intensidad (Control Vertical).

Esta clasificación de las luminarias se realiza basándose en el Diagrama Isocandela, de coordenadas rectangulares, en el cual se sobreponen una serie de líneas longitudinales de calzada (LLC) y de líneas transversales de calzadas (LTC) en múltiplos de la altura de montaje (H).

La distribución vertical de la luz de las luminarias se ha dividido en tres grupos:

Cuando el punto de intensidad máxima cae entre:	Clasificación de la luminaria:
1.0 y 2.25 H-LTC	Distribución Corta (S)
2.25 y 3.75 H-LTC	Distribución Media (M)
3.75 y 6.0 H-LTC	Distribución Larga (L)

Para la clasificación del control vertical, se usan los ángulos de 90° y 80° .

Control Vertical	Intensidad Máxima permitida	
	90°	80°
CUT OFF	25 cd/1000lm (2.5%)	100 cd/1000lm (10%)
SEMI-CUT OFF	50 cd/1000lm (5%)	200 cd/1000lm (20%)
NON-CUT OFF	Sin limitación	Sin limitación

Distribución lateral de la luz.

Las distribuciones laterales de la luz son divididas en dos grupos. Un grupo es basado en la localización de la luminaria cerca al centro de la vía, y el otro grupo cerca a un lado de la vía:

Luminaria Tipo	Localización de la lumina-	Traza de la máxima intensidad del diagrama isocandela en términos de H-LLC
I	En o cerca al centro de la vía	Entre 1 H-LLC lado-casa y 1 H-LLC lado calle
I-4 VIAS	En o cerca al centro de la intersección	Igual como el tipo I pero con 4 haces
II	En o cerca al lado de la vía	Dentro del 1.75 H-LLC lado-calle
II-4 VIAS	En o cerca a la esquina de la	Igual como el tipo II pero con cuatro haces
III	En o cerca a un lado de la vía	Parcial o totalmente dentro de 1.75 H-LLC lado-calle y 2.75 H-LLC lado-calle
IV	En o cerca a un lado de la vía	Parcial o totalmente más allá de 2.75 H-LLC lado calle

CLASIFICACION CIE

Se basa principalmente en el control vertical:

Luminaria Tipo	Ubicación del ángulo verti- cal de máxima intensidad	Intensidad Máxima permitida	
		90°	80°
CUT OFF	0 - 65°	10 cd/1000lm (1%)	30 cd/1000lm (3%)
SEMI-CUTOFF	0 - 75°	50 cd/1000lm (5%)	100 cd/1000lm (10%)
NON-CUT OFF	-	1000 cd	-

Tabla X

Recomendaciones de la Sociedad de Ingenieros de Iluminación (IES) para iluminaciones horizontales promedias

CLASIFICACION DE AREAS

TIPO DE VIAS	COMERCIAL (Lux)	INTERMEDIO (Lux)	RESIDENCIAL (Lux)
Total control de accesos y cruces a nivel	6	6	6
Interconexión entre lo anterior y vías importantes, total o parcial control de acceso con conexión a otras vías grandes	22	15	11
Interconexión entre diferentes áreas	13	10	6
Acceso directo a diferentes áreas	10	6	4
Acceso a las propiedades	6	4	2

Para cada uno de los niveles indicados en la tabla la uniformidad media no debe ser menor de 0.3 para cualquier vía.

Fuente: IES LIGHTING HANDBOOK
Application Volume, 1981.

Tabla XI

Recomendaciones de las Normas DIN

Iluminación y uniformidad

Tipo de Vía	Iluminación Media Calzada		Uniformidad	
	Clara	Oscura	Media	Extrema
	(Lux)	(Lux)		
Autopista de ciudad sin accesos, cruces, empalmes, vías planas (se deduce alta velocidad)	8	16	1:3	1:6
Calle de circulación rápida 2 vías en cada dirección sin accesos, empalmes frecuentes en varios planos	8	16	1:3	1:6
Calle circulación principal calle en ciudad de circulación importante, tráfico continuo interior y en afueras, empalmes al mismo nivel, accesos hacia afuera, calle con preferencia	8	16	1:3	1:6
Calle céntrica: Tráfico continuo, empalmes a igual altura y accesos para afuera calle con preferencia	6	12	1:3	1:6
Calle colectiva para enlazar calles importantes (céntricas o de circulación principal)	2	4	1:4	1:8
Calle aldeaña: Sin tráfico aldeaño	1	1	-	-

Fuente: Manual OSRAM

TABLA XII

Nivel y uniformidad de iluminacion sobre la calzada, en servicio

Iluminancia (Lux)	4	7	15	22	30
Uniformidad	0.15	0.20	0.25	0.30	0.30
TIPO DE VIA	I.M.H. (VEHICULOS/HORA)				
Via principal continuacion de carretera de red basica afluyente a una de estas.	-	250-500	500-1000	1000-1800	Mas de 1800
Via principal continuacion de carretera de red comercial.	-	300-600	600-1200	-	-
Via principal continuacion de carretera de red local o vecinal.	-	400-800	-	-	-
Vias urbanas.	150-300	300-600	600-1200	1200-1400	Mas de 2400

Fuente: Manual OSRAM

TABLA XIII

Nivel y relacion de uniformidad de iluminacion, tomando en cuenta la velocidad del trafico vehicular

Iluminancia (Lux)	4	7	15	22	30
Uniformidad	0.15	0.20	0.25	0.30	0.30
VELOCIDAD	I.M.H. (VEHICULOS/HORA)				
Inferior a 25 Km/h	150-400	400-800	800-1600	1600-3200	Mas de 3200
Superior a 55 Km/h	150-250	250-500	500-1000	1000-1800	Mas de 1800

Fuente: Manual OSRAM

Tabla XIV

Relación entre la separación y altura de montaje

Iluminación media Emed (lux)	Relación $\frac{\text{Separación}}{\text{Altura}}$
2 < Emed < 7	4 - 5
7 < Emed < 15	3,5 - 4
15 < Emed < 30	2 - 3,5

Fuente: Manual OSRAM

Tabla XV

Altura recomendable de las luminarias en función de la potencia luminosa instalada

Potencia luminosa instalada (Lúmenes)	Altura del punto de luz (Metros)
3000 - 9000	6,5 - 7,5
9000 - 19000	7,5 - 9,0
> 19000	> 9,0

Fuente: Manual OSRAM



BIBLIOTECA

Tabla XVI

Valores mínimos y recomendados de las relaciones entre la altura de montaje y el ancho de la calzada para distintos tipos de disposiciones de las luminarias

TIPO DE DISPOSICION	RELACION	Altura de montaje ----- Ancho de la vía	
		Valor Mínimo	Valor Recomendado
Unilateral	0,85		1
Bilateral alternada	1/2		2/3
Bilateral opuesta	1/3		1/2

Fuente: Manual OSRAM

Tabla XVII

Factor de Conservación del flujo luminoso de algunas lámparas

TIPO DE LAMPARA	FACTOR ORIENTATIVO
Mercurio a alta presión	0.80
Sodio a alta presión	0.80
Sodio a baja presión	0.90

Fuente: Manual OSRAM

Tabla XVIII

Factor de Conservación por suciedad

TIPO DE LUMINARIA	FACTOR RECOMENDADO
Hermética	0.87 - 0.80
Ventilada	0.80 - 0.70
Abierta	0.75 - 0.65

Fuente: Manual OSRAM



BIBLIOTECA

ANEXO B

INTERPOLACION EN LAS CURVAS DE DISTRIBUCION DE INTENSIDAD

Las intensidades de una luminaria son grabadas en direcciones discretas en el medio circundante de la luminaria, mientras los valores de intensidad para análisis subsecuentes son normalmente requeridos en otras direcciones del espacio. Consecuentemente, alguna forma de interpolación es usada para estimar los valores de intensidad en la inter-dirección.

Una de las formas de presentación de la distribución de intensidad es en coordenadas de elevación-azimutal (γ, ϑ) como se observa en la figura B.1. La interpolación para intensidades entre coordenadas de una intensidad dada puede ser ejecutada por una variedad de técnicas. El método más frecuentemente usado es una interpolación independiente en ϑ y γ . Los métodos de interpolación aplicados en éste trabajo consideran tal independencia, primero interpolando en γ seguido por la interpolación en ϑ , aunque el trabajo a realizar es mayor ya que tres o más interpolaciones en γ (igual al número de planos considerados) son requeridas para obtener suficientes valores $I(\vartheta)$ para interpolar en ϑ .

La interpolación lineal es probablemente la más adecuada para la interpolación en γ , especialmente si las

intensidades son dadas en intervalos de 5° , y a menudo es adecuada para intervalos de 10° .

Las intensidades en \varnothing son usualmente espaciadas. Es común reportar intensidades en tres o cinco planos alrededor de $\theta = 0^\circ$, por ejemplo, a $\Delta\varnothing = 45^\circ$ o $\Delta\varnothing = 22.5^\circ$ respectivamente, en otros casos se presentan los planos: longitudinal, transversal y algún plano de interés.

La interpolación lineal por segmentos es generalmente aceptable si los pasos de interpolación son suficientemente pequeños. La primera derivada tiene discontinuidad, pero eso no es de significancia en una normal interpolación de intensidad. Cuando los datos de $I(\varnothing)$ son tomados de planos muy cercanos, la interpolación lineal es normalmente adecuada para la interpolación en \varnothing . Sin embargo, al ser limitado el número de planos proporcionados por el fabricante, es necesario usar otras técnicas de interpolación. A continuación se describen dos de estas técnicas disponibles para interpolar puntos entre curvas de distribución de intensidad dadas.

INTERPOLACION DE INTENSIDAD EN CINCO PLANOS

Cuando la interpolación lineal no es considerada adecuada, la interpolación de intensidad en cinco planos estima la pendiente de un punto por medio de una

secante. La pendiente entre los puntos extremos de un intervalo es estimada por una secante a la curva a través de los puntos adyacente a un punto dado. Con la pendiente restringida a cada extremo del intervalo, un polinomio de tercer grado es lo suficientemente bueno de manera que el error fraccional de intensidad será pequeño.

Consideremos el intervalo $\vartheta_n < \vartheta < \vartheta_{n+1}$ representado en la figura B.2a. La pendiente m_n en ϑ_n es estimada por la secante a través de los puntos $n-1$ y $n+1$. Por otro lado, la pendiente m_{n+1} en ϑ_{n+1} es estimada por la secante a través de los puntos n y $n+2$. Entonces,

$$m_n = (I_{n+1} - I_{n-1})/45 \quad (\text{B.1})$$

Esta relación es usada para las pendientes $\vartheta = 22.5^\circ$, $\vartheta = 45^\circ$, $\vartheta = 67.5^\circ$. La pendiente en $\vartheta = 0^\circ$ y en $\vartheta = 90^\circ$ son tomadas como cero.

La derivación sencilla de la ecuación de interpolación es establecida por las coordenadas (x, y) con un origen representado en la figura B.2b. Un polinomio de tercer grado es forzado a través de los puntos n y $n+1$ con pendientes m_n y m_{n+1} en los puntos extremos, siendo su forma

$$y = ax^3 + bx^2 + m_n x \quad (\text{B.2})$$

Con la condición de que $y(22.5) = y_{n+1}$ y $y'(22.5) = m_{n+1}$, a y b son evaluadas.

$$y(22.5) = y_{n+1}$$

$$y_{n+1} = (22.5)^2 + (22.5)a + 22.5m_n$$

Derivando la ecuación tenemos,

$$y' = 3ax^2 + 2bx + m_n$$

$$\text{Donde } y'(22.5) = m_{n+1}$$

$$m_{n+1} = 3(22.5)^2a + 2(22.5)b + m_n$$

Donde a y b son evaluadas como

$$a = (m_n + m_{n+1} - 2 y_{n+1}/22.5) / (22.5)^2 \quad (\text{B.3})$$

$$b = (3 y_{n+1}/22.5 - 2 m_n - m_{n+1}) / 22.5 \quad (\text{B.4})$$

Trasladando estos resultados a las coordenadas $(I(\varnothing), \varnothing)$ tenemos

$$I(\varnothing) - I_n = a(\varnothing - \varnothing_n)^2 + b(\varnothing - \varnothing_n) + m_n(\varnothing - \varnothing_n)$$

Despejando $I(\varnothing)$

$$I(\varnothing) = (m_n + m_{n+1} - 2 \frac{(I_{n+1} - I_n)}{22.5} + \frac{1}{(22.5)^2} (\varnothing - \varnothing_n)^2$$

$$+ \frac{1}{22.5} (\frac{3(I_{n+1} - I_n)}{22.5} - 2m_n - m_{n+1})(\varnothing - \varnothing_n) +$$

$$m_n(\varnothing - \varnothing_n) + I_n$$

$$I(\varnothing) = (22.5(m_n + m_{n+1}) - 2(I_{n+1} - I_n)) \left(\frac{\varnothing - \varnothing_n}{22.5} \right)^2 +$$

$$\begin{aligned}
 & (3(I_{n+1}-I_n) - 22.5(2m_n + m_{n+1})) \left(\frac{\vartheta - \vartheta_n}{22.5}\right)^2 + \\
 & 22.5m_n \left(\frac{\vartheta - \vartheta_n}{22.5}\right) + I_n \\
 I(\vartheta) = & \left(\frac{\vartheta - \vartheta_n}{22.5}\right)^3 + \left(\frac{\vartheta - \vartheta_n}{22.5}\right)^2 + \left(\frac{\vartheta - \vartheta_n}{22.5}\right) + \quad (B.5)
 \end{aligned}$$

Donde los coeficientes son:

$$\alpha = 22.5(m_n + m_{n+1}) - 2(I_{n+1} - I_n) \quad (B.6.a)$$

$$\beta = 3(I_{n+1} - I_n) - 22.5(2m_n + m_{n+1}) \quad (B.6.b)$$

$$\gamma = 22.5m_n \quad (B.6.c)$$

$$\delta = I_n \quad (B.6.d)$$

Aplicando las ecuaciones (B.1), (B.5) y (B.6), $n = 1, 2, 3, 3, 5$ corresponden a $\vartheta = 0^\circ, 22.5^\circ, 45^\circ, 67.5^\circ, 90^\circ$ respectivamente. $m_1 = m_5 = 0$ mientras que m_2, m_3 y m_4 son determinados por la ecuación (B.1).

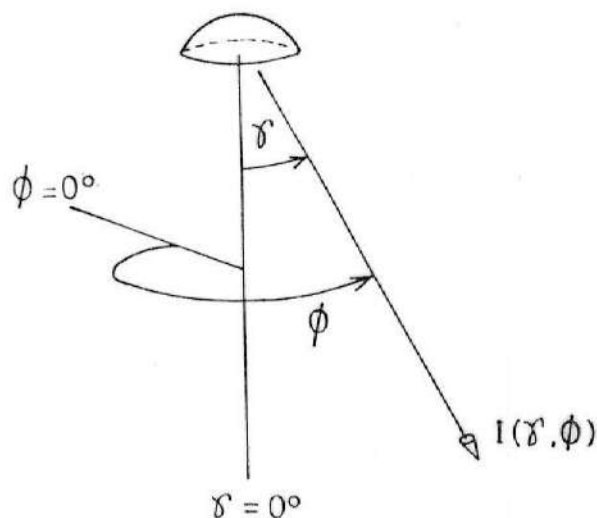


Figura B.1 Sistema de coordenadas polares

Esta técnica para datos de intensidad en cinco planos puede ser fácilmente expandible a otro incremento angular por cambio en el incremento $\Delta\phi=22.5^\circ$, usado en el desarrollo.

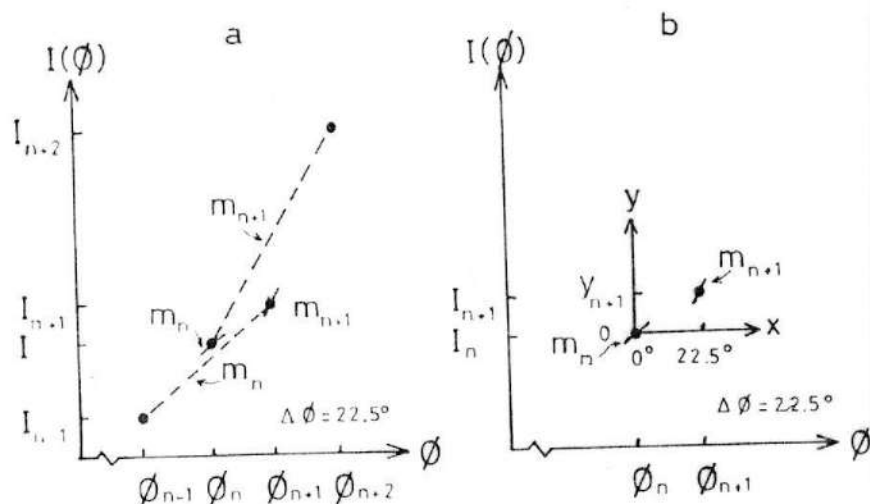


Figura B.2 Técnica de interpolación de datos de intensidad en cinco planos

INTERPOLACION SPLINE

Una spline es una tira o regla flexible que es restringida a pasar a través de un juego de puntos (ϕ_i, I_i) dados.

La interpolación spline usa todos los puntos dados para determinar la ecuación en cada par de puntos, de manera que la Spline es un grupo de polinomios cúbicos arreglados de manera que las curvas adyacentes se unan una con otra, con una primera y segunda derivada continua a través del intervalo completo (ver figura

B.3). Además, la curvatura total es mínima y entonces se impone "suavidad" a la función.

Las condiciones para una adecuada spline cúbica son de que pasemos un conjunto de cúbicas a través de los puntos, usando una nueva cúbica en cada intervalo; requiriendo que tanto la pendiente y la curvatura sean la misma para el par de cúbicas que se unen en cada punto. El desarrollo de las ecuaciones estará sujeto a estas condiciones.

Escribiendo la cúbica para el intervalo i , la cual está situada entre los puntos (ϕ_1, I_1) y (ϕ_{i+1}, I_{i+1}) en la forma

$$I = a_1(\phi - \phi_1)^3 + b_1(\phi - \phi_1)^2 + c_1(\phi - \phi_1) + d_1 \quad (\text{B.7})$$

Ajustandola en los dos puntos extremos del intervalo,

$$I_1 = a_1(\phi_1 - \phi_1)^3 + b_1(\phi_1 - \phi_1)^2 + c_1(\phi_1 - \phi_1) + d_1 = d_1; \quad (\text{B.8})$$

$$\begin{aligned} I_{i+1} &= a_1(\phi_{i+1} - \phi_1)^3 + b_1(\phi_{i+1} - \phi_1)^2 + c_1(\phi_{i+1} - \phi_1) + d_1 \\ &= a_1 h_1^3 + b_1 h_1^2 + c_1 h_1 + d_1. \end{aligned} \quad (\text{B.9})$$

En la última ecuación, se usa h_1 por $\Delta\phi$ en el intervalo i . Se necesita la primera y segunda derivada para relacionar las pendientes y curvaturas de los polinomios unidos, de manera que derivando la ecuación (B.7):

$$I' = 3a_1(\phi - \phi_1)^2 + 2b_1(\phi - \phi_1) + c_1, \quad (\text{B.10})$$

$$I'' = 6a_1(\varphi - \varphi_1) + 2b_1. \quad (\text{B.11})$$

El procedimiento matemático es simplificado si las ecuaciones son escritas en términos de las segundas derivadas de las cúbicas de interpolación. Dejando que S_1 represente la segunda derivada en el punto (φ_1, I_1) y S_{1+1} en el punto (φ_{1+1}, I_{1+1}) .

De la ecuación (B.11) se obtiene que:

$$\begin{aligned} S_1 &= 6a_1(\varphi_1 - \varphi_1) + 2b_1 \\ &= 2b_1; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{1+1} &= 6a_1(\varphi_{1+1} - \varphi_1) + 2b_1 \\ &= 6a_1h_1 + 2b_1. \end{aligned}$$

Por lo tanto podemos escribir

$$b_1 = S_1/2, \quad (\text{B.12})$$

$$a_1 = (S_{1+1} - S_1)/6h_1. \quad (\text{B.13})$$

Substituyendo las relaciones para a_1 , b_1 , d_1 dadas por las ecuaciones (B.7), (B.12) y (B.13) en la ecuación (B.9) y entonces resolver para c_1 :

$$I_{1+1} = \left(\frac{S_{1+1} - S_1}{6h_1} \right) h_1^3 + \frac{S_1}{2} h_1^2 + c_1 h_1 + I_1;$$

$$c_1 = \frac{I_{1+1} - I_1}{h_1} - \frac{2h_1 S_1 + h_1 S_{1+1}}{6};$$

Invocando ahora la condición que las pendientes de las

dos cúbicas que se unen en el punto i son las mismas. Para la ecuación en el intervalo i , tomando la ecuación (B.10), con $\varphi = \varphi_i$,

$$I' = 3a_i (\varphi_i - \varphi_i)^2 + 2b_i (\varphi_i - \varphi_i) + c_i = c_i.$$

En el intervalo previo, desde φ_{i-1} a φ_i , la pendiente en el extremo derecho será

$$\begin{aligned} I' &= 3a_{i-1} (\varphi_i - \varphi_{i-1})^2 + 2b_{i-1} (\varphi_i - \varphi_{i-1}) + c_{i-1}, \\ &= 3a_{i-1} h_{i-1}^2 + 2b_{i-1} h_{i-1} + c_{i-1}. \end{aligned}$$

Resolviendo estas ecuaciones, y substituyendo por a , b , c , d sus relaciones en términos de S e I , obtenemos

$$\begin{aligned} I_i' &= \frac{I_{i+1} - I_i}{h_i} - \frac{2h_i S_i + h_i S_{i+1}}{6} \\ &= 3 \left(\frac{S_i - S_{i-1}}{6h_{i-1}} \right) h_{i-1}^2 + 2 \left(\frac{S_{i-1}}{2} \right) h_{i-1} + \frac{I_i - I_{i-1}}{h_{i-1}} \\ &\quad - \frac{2h_{i-1} S_{i-1} + h_{i-1} S_i}{6} \end{aligned}$$

Una simplificación de esta ecuación obtenemos

$$\begin{aligned} h_{i-1} S_{i-1} + (2h_{i-1} + 2h_i) S_i + h_i S_{i+1} &= 6 \left(\frac{I_{i+1} - I_i}{h_i} \right. \\ &\quad \left. - \frac{I_i - I_{i-1}}{h_{i-1}} \right) \end{aligned} \tag{B.14}$$

La ecuación (B.14) se aplica en cada punto interno,

En la matriz anterior, hay sólo $n-2$ ecuaciones, pero n incógnitas. Se pueden eliminar dos incógnitas (S_1 y S_n) usando la relación anterior que corresponde a la condición de frontera asumida. Por lo tanto, se puede reducir el vector S a $n-2$ elementos, y convirtiendo a la matriz coeficiente en cuadrada, de tamaño $(n-2) \times (n-2)$. Entonces el sistema de ecuaciones a ser resuelto es lineal tridiagonal. La subrutina SPLINE usada en el programa resuelve las ecuaciones para los valores de S (los valores de la segunda derivada) en cada intervalo.

Después que los valores S_i son calculados, se obtienen los valores de a_i , b_i , c_i , d_i para cada intervalo si se desean para interpolar para nuevos valores de la función:

$$a_i = (S_{i+1} - S_i) / 6h_i;$$

$$b_i = S_i / 2;$$

$$c_i = \frac{I_{i+1} - I_i}{h_i} - \frac{2h_i S_i + h_i S_{i+1}}{6};$$

$$d_i = I_i.$$

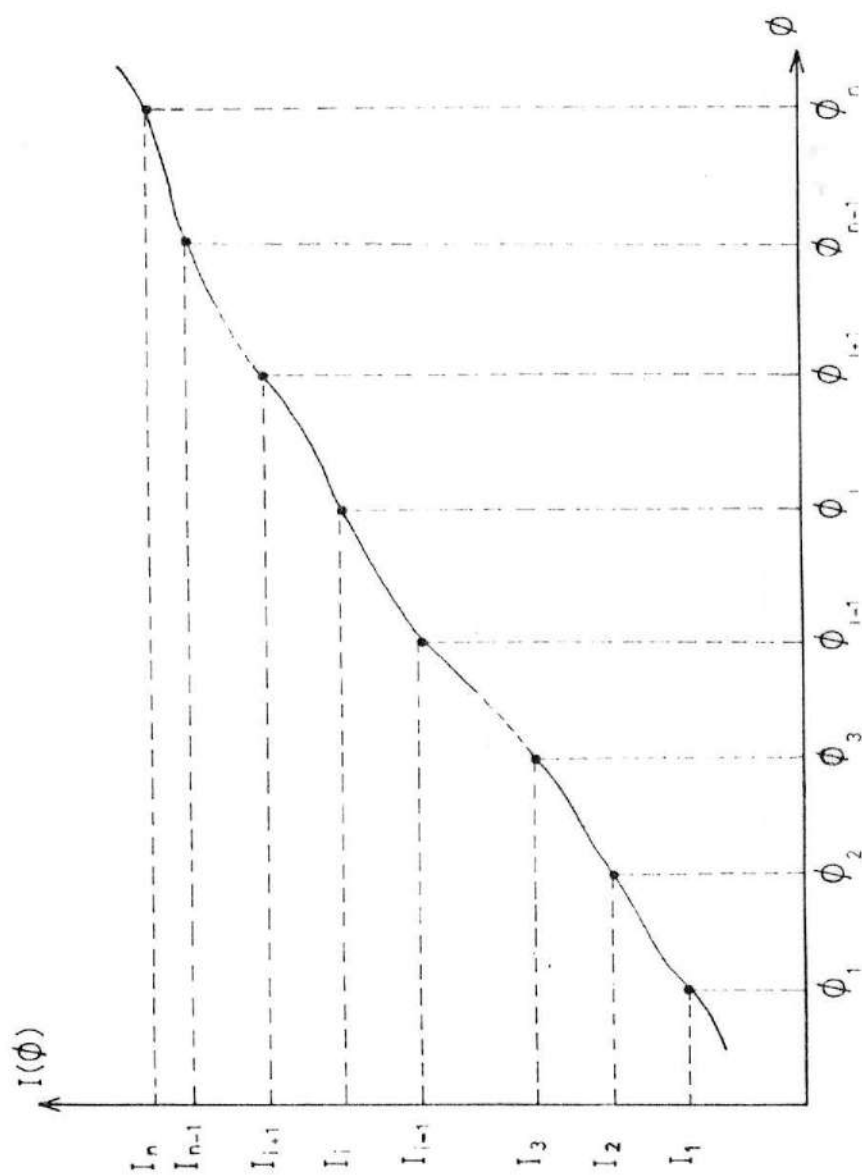


Figura B.3 Funciones Spline

POLINOMIO DE INTERPOLACION DE LAGRANGE

En la interpolación de Lagrange, $n+1$ valores muestrales (x_i, y_i) , $i=0, \dots, n$, son los puntos dados que representan a la función $y=f(x)$ en el intervalo $x_0 < x < x_n$:

Valores Muestrales

Variable Independiente	Variable Dependiente
x	$f(x)$
x_0	$f(x_0)$
x_1	$f(x_1)$
.	.
.	.
.	.
x_n	$f(x_n)$

Por este método el polinomio de interpolación puede ser expresado como:

$$P_n(x) = y_0 b_0(x) + y_1 b_1(x) + \dots + y_n b_n(x)$$

Donde cada $b_j(x)$ es un polinomio de grado n . Estos polinomios pueden ser determinados por la imposición de $n+1$ ecuaciones de restricción

$$P_n(x_i) = y_i, \quad i=0, \dots, n$$

Esto dará un sistema de la forma

$$y_0 b_0(x_0) + y_1 b_1(x_0) + \dots + y_n b_n(x_0) = y_0$$

.

.

.

$$y_0 b_0(x_n) + y_1 b_1(x_n) + \dots + y_n b_n(x_n) = y_n$$

Si los valores $b_j(x_i)$ son escogidos de manera que:

$$b_j(x_i) \begin{cases} 1, & i=j \\ 0, & i \neq j \end{cases}$$

entonces las ecuaciones de restricción pueden ser satisfechas. Esa condición requiere que cada valor $b_j(x)$ tenga ceros correspondientes a cada valor de x excepto en x_j . Un polinomio general que satisface esa condición es:

$$b_j(x) = c_j (x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{j-1})(x-x_{j+1})\dots(x-x_n)$$

Observando que este polinomio no tiene un término de la forma $(x-x_j)$. Cumpliendo la condición de que

$$b_j(x_j) = 1$$

el coeficiente c_j se lo determina aplicando la siguiente ecuación:

$$c_j = \frac{1}{(x_j-x_0)(x_j-x_1)\dots(x_j-x_{j-1})(x_j-x_{j+1})\dots(x_j-x_n)}$$

Entonces el polinomio final será:

$$P_n(x) = \sum_{j=0}^n y_j \frac{(x-x_0) \dots (x-x_{j-1})(x-x_{j+1}) \dots (x-x_n)}{(x_j-x_0) \dots (x_j-x_{j-1})(x_j-x_{j+1}) \dots (x_j-x_n)} \quad (B.15)$$

En forma abreviada, la ecuación (B.15) da a lugar a la forma de Lagrange para el polinomio de interpolación:

$$p_n(x) = \sum_{j=0}^n L_j(x) y_j,$$

donde,

$$L_j(x) = \sum_{\substack{i=0 \\ i \neq j}}^n \frac{(x-x_i)}{(x_j-x_i)}, \quad j=0, \dots, n.$$

La ecuación (B.15) puede emplearse para interpolar estén o no igualmente espaciados los puntos x_j .

En la subrutina INTERPOL usada en los programas hasta un polinomio de noveno grado puede ser empleado. Los pares (x, y) pueden ser en cualquier orden. Pero el número debe ser uno más que el grado del polinomio de interpolación. En otras palabras, un polinomio que se ajusta exactamente a través de todos los n puntos es usado.



Este anexo contiene la siguiente información:

- 1.- Manual del Usuario.
- 2.- Variables usadas en los programas.
- 3.- Diagramas de flujo de los programas CDFU y PFP (Programas principales y subrutinas).
- 4.- Codificación del programa CDFU.
- 5.- Codificación del programa PFP.
- 6.- Archivos de datos de entrada a los programas.
- 7.- Archivos o reportes de salida de la ejecución del programa PFP.

ANEXO C



MANUAL DEL USUARIO

C.1. Prender el terminal

Para encender el terminal hale la perilla blanca, espere un momento hasta que aparezca en pantalla el logotipo VM 370.

C.2. Conexión lógica con el sistema

Para la conexión lógica con el sistema el usuario deberá poseer su identificación (USER ID) y su clave personal (PASSWORD), ambos son solicitados al CESERCOMP.

Con el logotipo VM 370 en pantalla, presione la tecla enter (<ENTER> indica presionar ENTER) el terminal le mostrará una pantalla indicándole que ingrese su identificación, entonces digite en la línea de comando ubicada en la parte inferior izquierda de la pantalla:

```
LOGIN (USER ID) <ENTER> o  
LOGON (USER ID) <ENTER> o  
L      (USER ID) <ENTER>
```

El terminal responde:

```
ENTER PASSWORD
```

Digite en la línea de comando su clave personal por ejemplo IFTR, que no se presentará en la pantalla:

IFTR <ENTER>

Luego saldrá una serie de mensajes hasta que el terminal muestre que el computador se encuentra listo para recibir instrucciones. La línea que indica que el computador se encuentra listo tiene el siguiente formato:

R; T=0.12/0.26 08:30:58

Donde: 'R' Es de READY (listo)
 'T=0.12/0.26' Es el tiempo maquina utilizado en ejecutar al última instrucción
 '08:30:58' Es la hora de ese momento

C.3. Memoria

Antes de proceder al uso de los programas es necesario modificar el tamaño de memoria del minidisco, en megabytes, a causa de que los programas necesitan 2M para trabajar.

Digite en la línea de comando:

DEF STOR 2M <ENTER>

El sistema responderá con un mensaje indicando que la memoria del minidisco ha sido ampliada.

Luego digite:

I CMS <ENTER>

PROFILE <ENTER>

El terminal responderá con una serie de mensajes indicando que se está ingresando al estado CMS que constituye el sistema operativo que controlará toda la sesión de trabajo.

C.4. COMPILACION Y EJECUCION DE PROGRAMAS

C.4.1. Compilación

Para compilar el programa a usar digite en la línea de comando:

```
COMPFOR (NOMBRE)
```

Donde NOMBRE es el nombre de uno de los dos programas elaborados (CDFU y PPP).

Finalizado el proceso de compilación, el sistema muestra un mensaje en el cual le pide al usuario definir sus archivos de entrada y salida previo a la ejecución del programa a emplear.

C.4.2. Ejecución

Para ejecutar uno de los programas en el sistema 4341:

- Elija un nombre para el archivo donde se grabarán los resultados.
- Ejecute el programa de la siguiente mane-

ra:

La definición de los archivos de entrada y salida necesarios para la ejecución del programa, se la realiza por medio de un programa escrito en lenguaje EXEC de manera que el inicio de la ejecución se realice en una forma más rápida.

Para lo cual digite en la línea de comando:

CDFU (Nombre del archivo donde se grabarán los resultados) <ENTER>, para ejecutar el programa CDFU.

PPP (Nombre del archivo donde se grabarán los resultados) <ENTER>, para ejecutar el programa PPP.

Inmediatamente aparecerá una pantalla con un logotipo y que le indica que se está ejecutando el programa.

La ejecución del programa es autodocumentada, de manera que el ingreso de los parámetros se la hará a medida que el programa los requiera.

Al final de la sesión de trabajo (final de la ejecución) se displayará en

pantalla un archivo con sus resultados en modo de lectura o modo BROWSE, el cual sirve únicamente para displayar en pantalla el archivo de resultados (o sea solo puede ver y no editar) sin correr el riesgo que por error se hagan alteraciones.

Este archivo con los resultado se crea automáticamente al ejecutar el programa y su identificación viene dada por el nombre que Ud. eligió al ejecutar el programa, por ejemplo si el nombre del archivo de resultados es RESUL al ejecutar el programa CDFU, su archivo en este caso particular será: RESUL CDFU.

Si desea mandar a imprimir sus resultados use el comando PRINTCC de la siguiente manera:

Si se encuentra en modo CMS digite en la línea de comando:

```
FLIST <ENTER>
```

En la pantalla se muestra una lista de los archivos existentes en el minidisco.

Ubique el cursor en el archivo que

contiene los resultados del programa ejecutado y digite

PRINTCC <ENTER>

Si el comando PRINTCC ha tenido éxito en lugar de la P aparece un asterístico. Para retornar al estado CMS presione simultáneamente las teclas ALT y 3.

C.5. Desconexión lógica del sistema

Para terminar la sesión de trabajo digite en la línea de comando:

LOGOUT <ENTER> o

LOGOFF <ENTER> o

LOG <ENTER>

Apague el terminal presionando el botón blanco hacia adentro.

C.6. Entrada de Datos

A continuación se hará una descripción de como están constiuidos los archivos que contienen la información fotométrica usada por los programas elaborados.

C.6.1. Programa CDFU

El formato de la primera línea del archivo

es:

```
READ (INPUT,*) F,N
```

F: Flujo luminoso actual de la lámpara,

N: Número de puntos de tomados de las curvas de utilización,

INPUT: Es el dispositivo de entrada asociado con el archivo de la luminaria seleccionada.

La siguiente línea , y las sucesivas, contienen los puntos de las curvas de utilización, el formato es:

```
READ (INPUT,*) X(I),Y(I),X1(I),Y1(I)
```

X(I): Arreglo que almacena la abciza de la curva lado-calle,

Y(I): Arreglo que almacena la ordenada de la curva lado-calle,

X(I): Arreglo que almacena la abciza de la curva lado-casa,

Y(I): Arreglo que almacena la ordenada de la curva lado-casa,

I: Varía desde 1 a N.

El programa CDFU consta de 5 archivos que contienen las curvas de utilización de los cuales 4 son de luminarias marca PHILIPS y 1 marca SCHREDER.

C.6.2. Programa PPP

El formato de la primera línea del archivo es:

```
READ (INPUT,*) F,F1,NUME,NUPLAA,NUPLAP,
      METODO
```

F: Flujo luminoso actual de la lámpara,

F1: Flujo luminoso de prueba,

NUME: Número de puntos tomados de las curvas de intensidad,

NUPLAA: Número de planos anteriores considerados,

NUPLAP: Número de planos posteriores considerados,

METODO: Método de interpolación a emplear
 1 Interpolación Spline
 2 Interpolación en cinco planos

La siguiente línea es:

```
READ (INPUT,*) (PHIA(I),I=1,NUPLAA),(PHIP
      (J),J=1,NUPLAP)
```

PHIA(I): Variable que almacena los planos anteriores considerados,

I: Varía de 1 a NUPLAA.

PHIP(J): Variable que almacena los planos posteriores considerados,

J: Varía de 1 a NUPLAP.

La siguiente línea es:

```
      READ (INPUT,4) (PLANX(J),J=1,NUME)
4  FORMAT (20(F4.1))
```

PLANX(J): Variable que almacena los ángulos verticales.

J: Varía de 1 a NUME

La siguiente línea y las sucesivas contienen los puntos de las diferentes curvas de intensidad, su formato es:

```
      READ (INPUT,*) (PLANO(A(I,J),J=1,NUPLAA),
                    (PLANOP(I,K),K=1,NUPLAP))
```

PLANO(A(I,J): Variable que almacena los puntos de las curvas de intensidad (anteriores),

PLANOP(I,K): Variable que almacena los puntos de las curvas de intensidad (posteriores),

I: Varía de 1 a NUME,

J: Varía de 1 a NUPLAA,

K: Varía de 1 a NUPLAP.

El programa PPP consta de 7 archivos que contienen las curvas de distribución de intensidad para diferentes planos verticales, de los cuales 6 son de luminarias marca PHILIPS y 1 marca SCHREDER.

VARIABLES USADAS EN LOS PROGRAMAS

A continuación se describen las principales variables usadas en los programas:

- ALFAG: Angulo de emisión del haz luminoso en dirección a un punto
- ATRAS: Variable real, si es igual a uno indica que todos los puntos sobre el plano a iluminar se encuentran detras del punto de proyección de la luminaria
- AV: Distancia entre el punto de proyección y la vertical que pasa através de la luminaria
- BETA: Angulo de inclinación de la luminaria
- CALCUL: Tipo de cálculo a realizar:
- 1.- Cálculo de la iluminación media
 - 2.- Cálculo de la separación entre luminarias
 - 3.- Cálculo del flujo luminoso
- COSE3A: Coseno cúbico de teta (ángulo de incidencia)
- DISENO: Variable alfanumérica que almacena el nombre del diseño

DISTY:	Variable real, es la ordenada de un punto con referencia al punto de proyección
DISX:	Variable real, es la abscisa de un punto con referencia al punto de proyección
EMEDIA:	Iluminancia media en lux sobre la zona de estudio
EMEDR:	Iluminancia media en lux recomendada
EMAX:	Iluminancia máxima en la zona de estudio
EMIN:	Iluminancia mínima en la zona de estudio
F:	Flujo luminoso actual de la lámpara
F1:	Flujo luminoso de la lámpara de prueba
FACLAM:	Factor de lámpara
FD:	Factor de conservación total
FDFL:	Factor de depreciación por reducción del flujo luminoso de la lámpara
FDSL:	Factor de depreciación por acumulación de suciedad en la luminaria
H:	Altura de montaje de la luminaria
ILUMIN:	Nivel de iluminación en un punto sobre la calzada

- INT: Intensidad luminosa en dirección a un punto
- K: Factor de utilización total sobre la calzada
- KA: Factor de utilización de la fila A de luminarias sobre la calzada
- KB: Factor de utilización de la fila B de luminarias sobre la calzada
- L: Separación entre luminarias
- L2: Avance de la fila A de luminarias
- L3: Avance de la fila B de luminarias
- Nota: Si la disposición de las luminarias es la central doble, esta variable almacena el valor del ancho del parterri
- LOCAL: Disposición de las luminarias:
- 1.- Unilateral
 - 2.- Bilateral alternada
 - 3.- Bilateral opuesta
 - 4.- Central doble
 - 5.- Unilateral: La luminaria ilumina la calzada con el flujo de atrás
- LUX1(): Variable real, almacena los niveles de iluminación de los puntos ubicados sobre la zona tipo debido a una luminaria ubicada en

el lado A de la calzada

LUX2(): Variable real, almacena los niveles de iluminación de los puntos ubicados sobre la zona tipo debido a una luminaria ubicada en el lado B de la calzada

METODO: Método de interpolación empleado:

- 1.- Interpolación Spline
- 2.- Interpolación en cinco planos

NUME: Número de puntos tomados de las curvas de intensidad

NUPLAA: Número de planos anteriores incluidos en la información fotométrica

NUPLAP: Número de planos posteriores incluidos en la información fotométrica

OPCION: Variable entera, indica el parámetro a cambiar:

- 1.- Altura de montaje de la luminaria
- 2.- Separación entre luminarias
- 3.- Disposición de las luminarias
- 4.- Avance de las luminarias
- 5.- Tipo de luminaria a emplear
- 6.- Angulo de inclinación

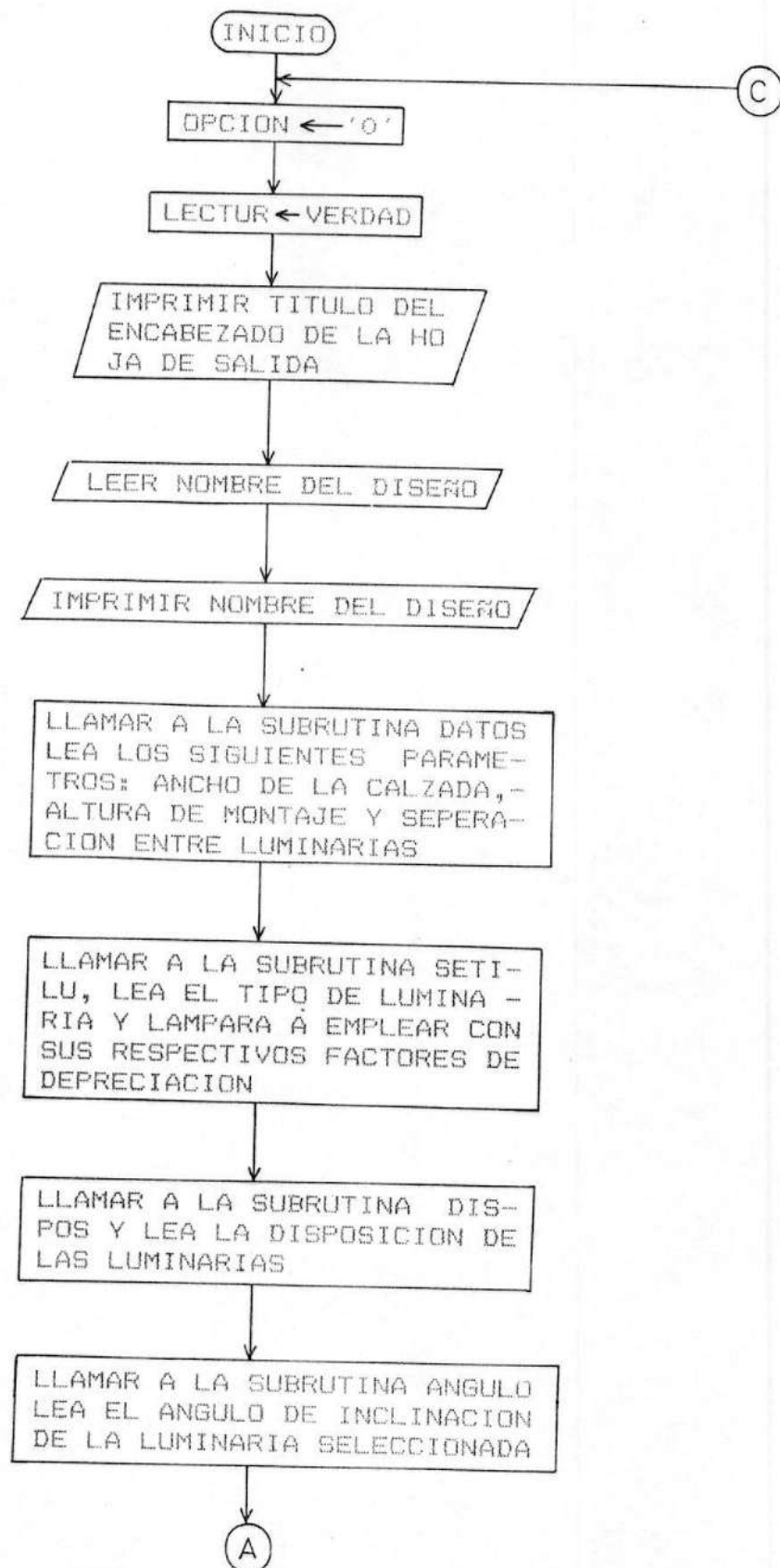
PHI: Variable real, almacena el plano en el que se encuentra un punto sobre la calzada

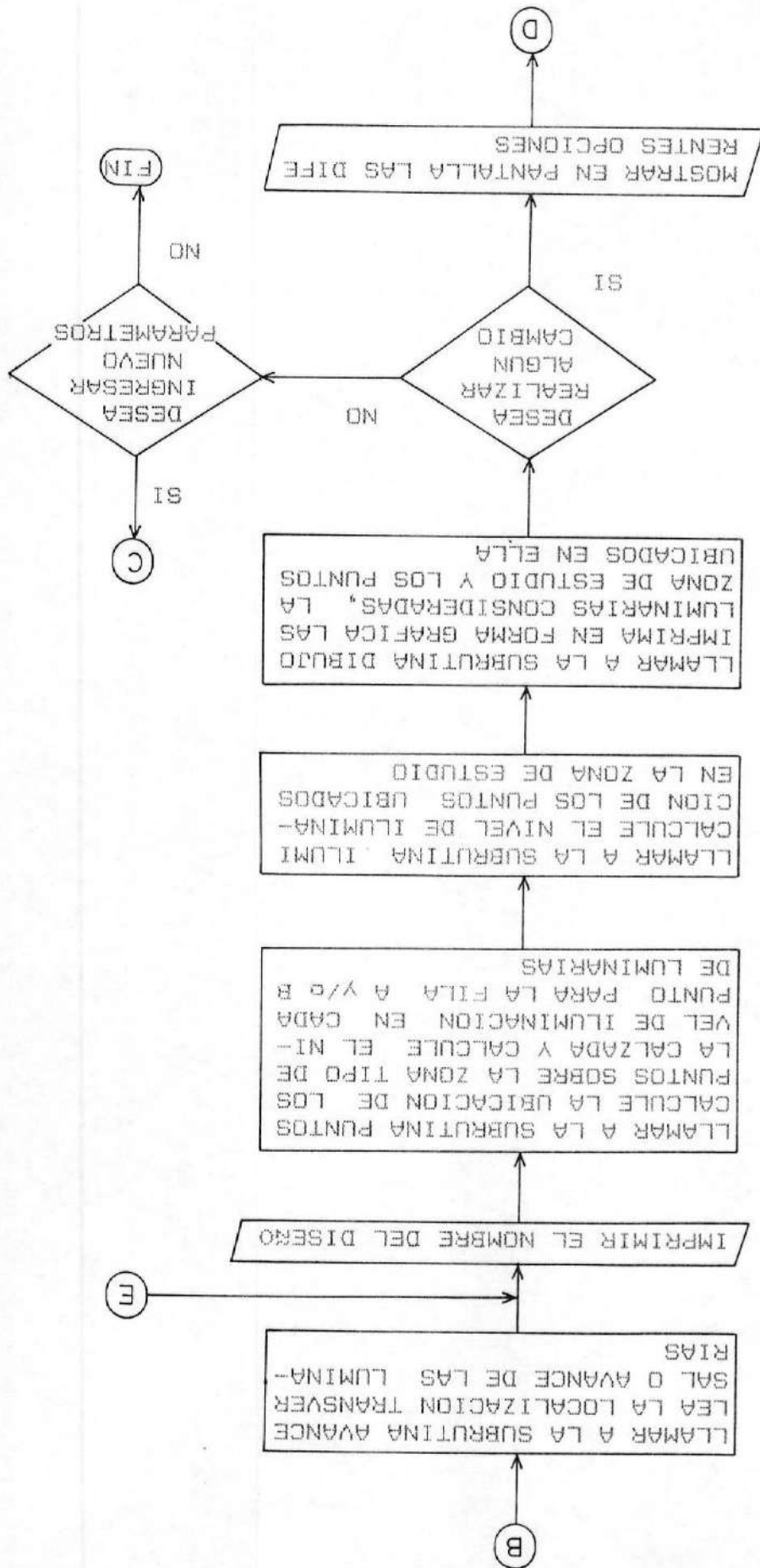
- PHIA(): Variable real almacena los planos anteriores considerados en la información fotométrica
- PHIP(): Variable real almacena los planos posteriores considerados en la información fotométrica
- PLAND(,): Variable real, almacena los valores de intensidad de los planos anteriores considerados en la información fotométrica
- PLANDP(,): Variable real, almacena los valores de intensidad de los planos posteriores considerados en la información fotométrica
- PLANX(): Variable real, almacena los ángulos verticales de los planos considerados
- RANGO: Variable entera, almacena el código de la luminaria usada en los cálculos
- RADIO: Variable real, distancia existente entre un punto y el punto de proyección de la luminaria sobre la calzada
- RELAHW: Relación altura de montaje ancho de la calzada
- RELASH: Relación separación entre luminarias altura de montaje

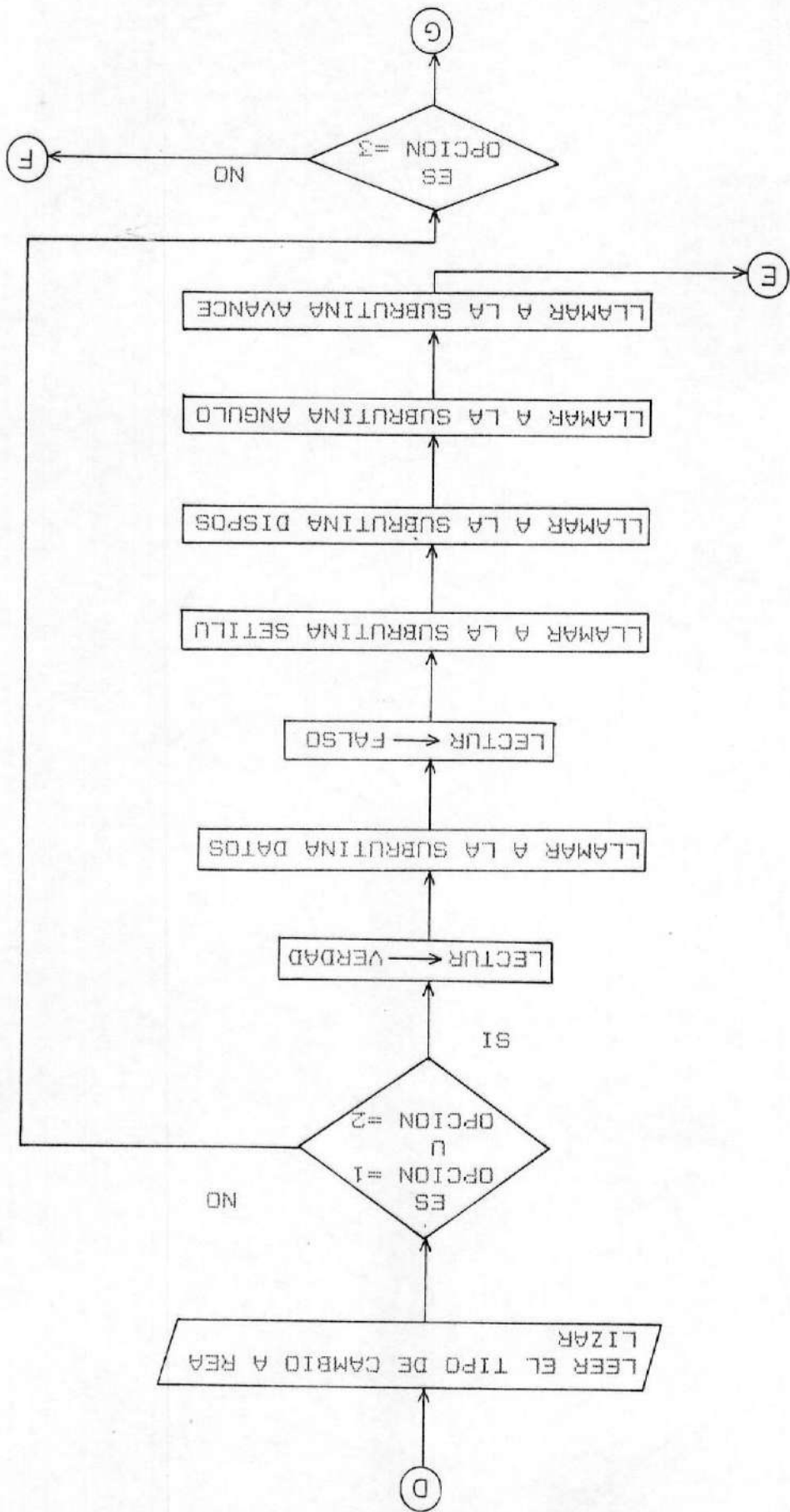
- RU1: Relación de uniformidad media
- RU2: Relación de uniformidad extrema
- SUMAT(): Variable real, almacena los valores de iluminación total de los puntos ubicados en la zona de estudio de la calzada
- TETAG: Ángulo de incidencia en grados
- UBIC1: Ubicación del punto de proyección de la fila A de luminaria:
1.- Sobre el bordillo
2.- Sobre la calzada
3.- Sobre la acera
- UBIC2: Ubicación del punto de proyección de la fila B de luminaria:
1.- Sobre el bordillo
2.- Sobre la calzada
3.- Sobre la acera
- W: Ancho de la calzada
- X(): Variable real, almacena la acciza de la curva lado-calle
- Y(): Variable real, almacena la ordenada de la curva lado-calle
- XI(): Variable real, almacena la acciza de la curva lado-casa

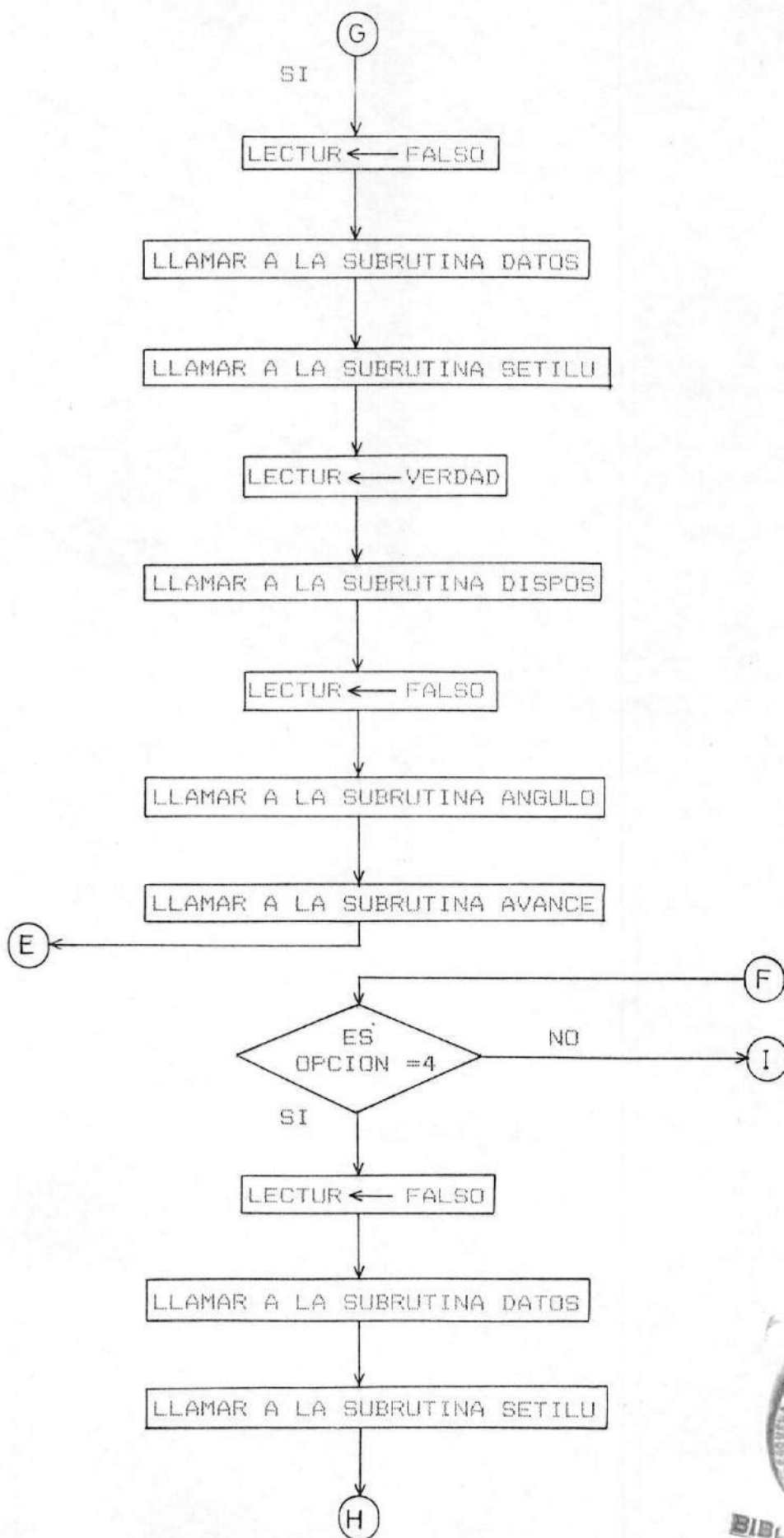
Y1(): Variable real, almacena la ordenada de la
curva lado-casa

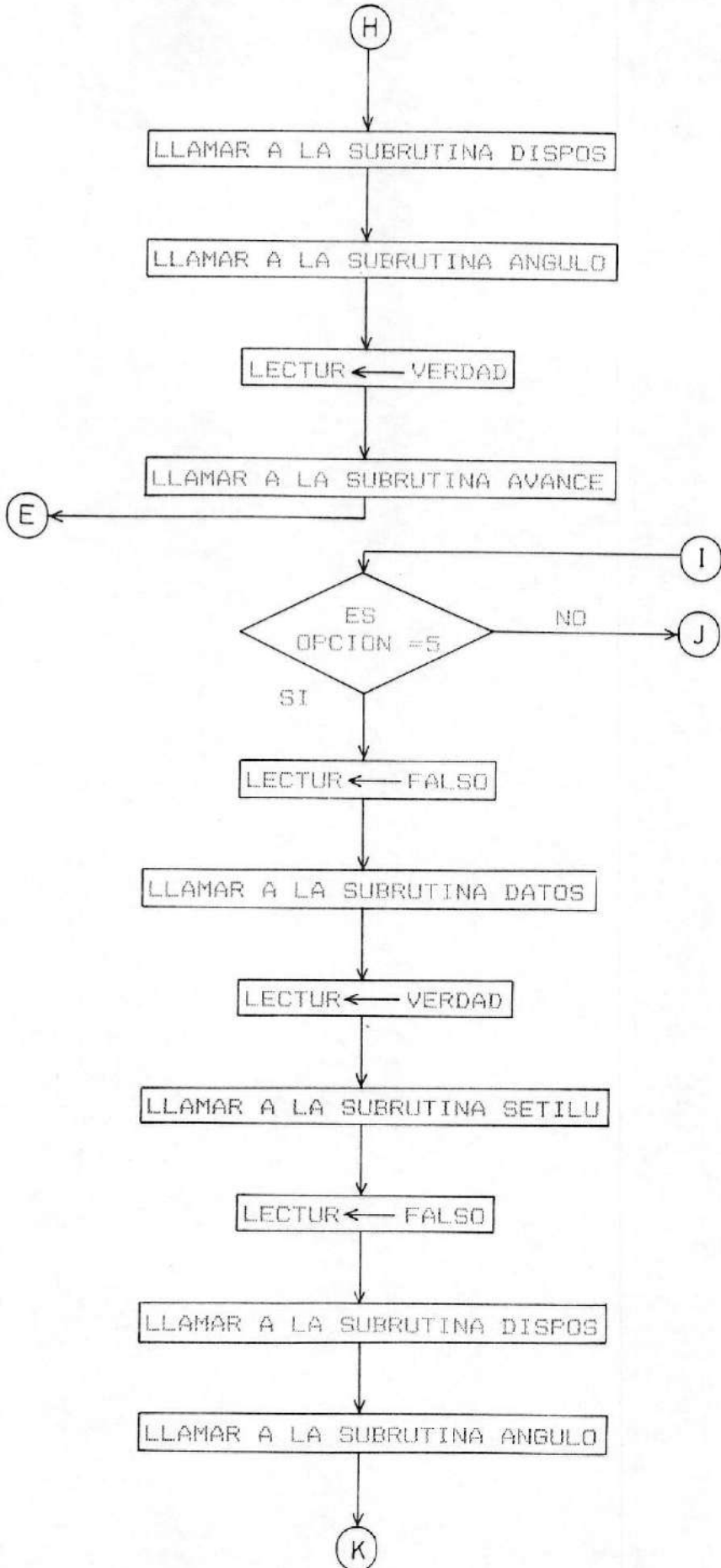
PROGRAMA PRINCIPAL DIMPP

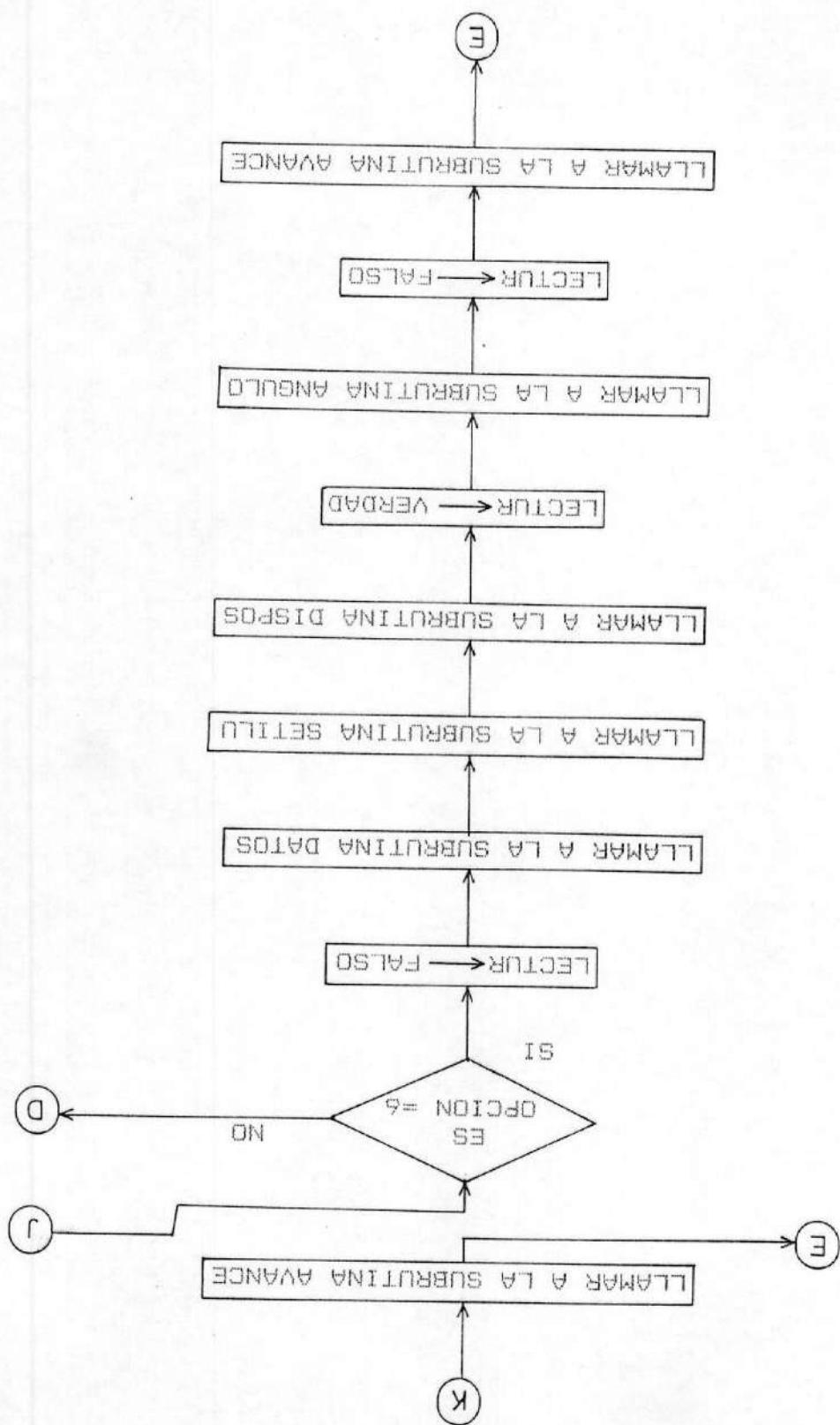








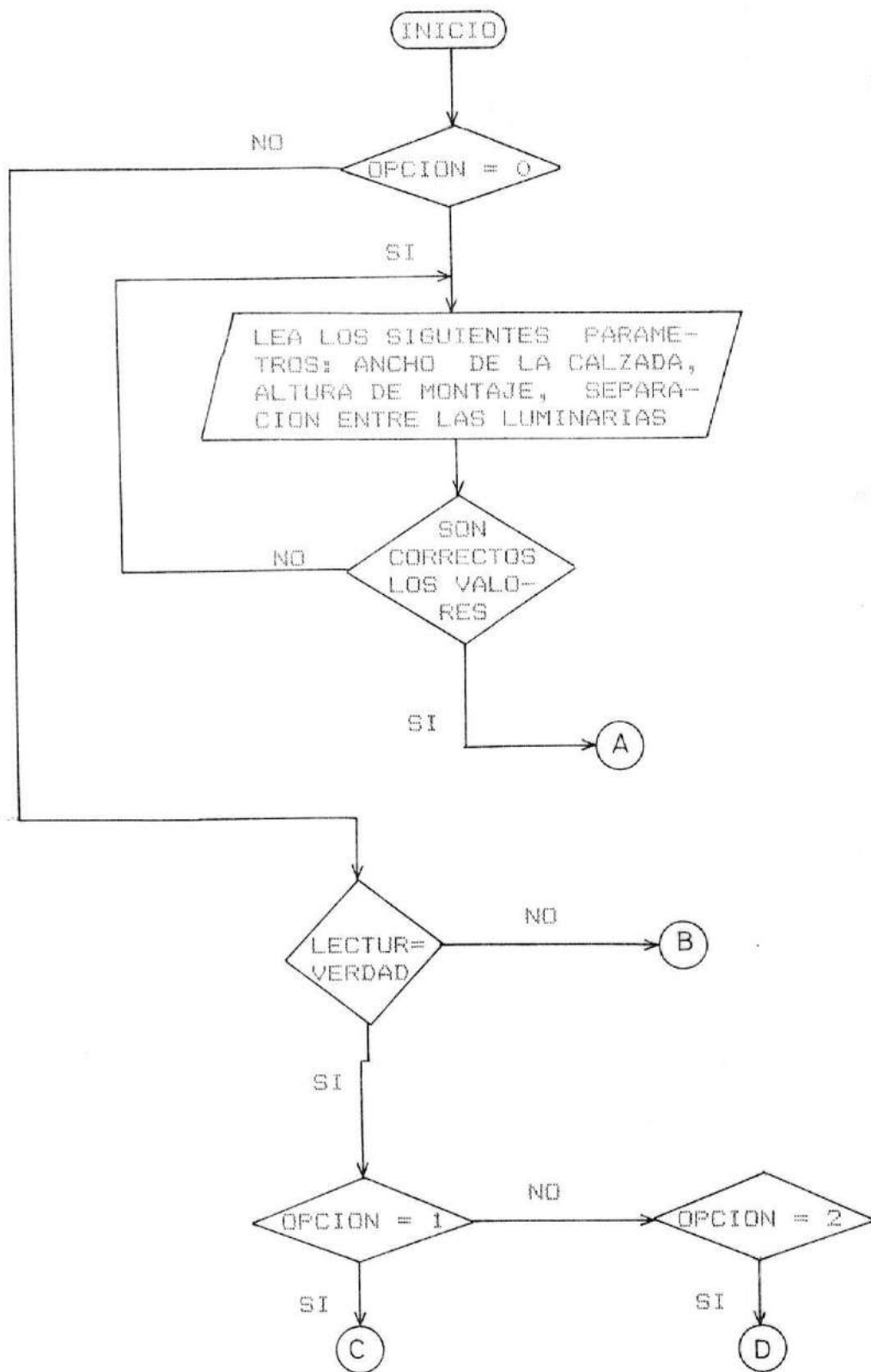


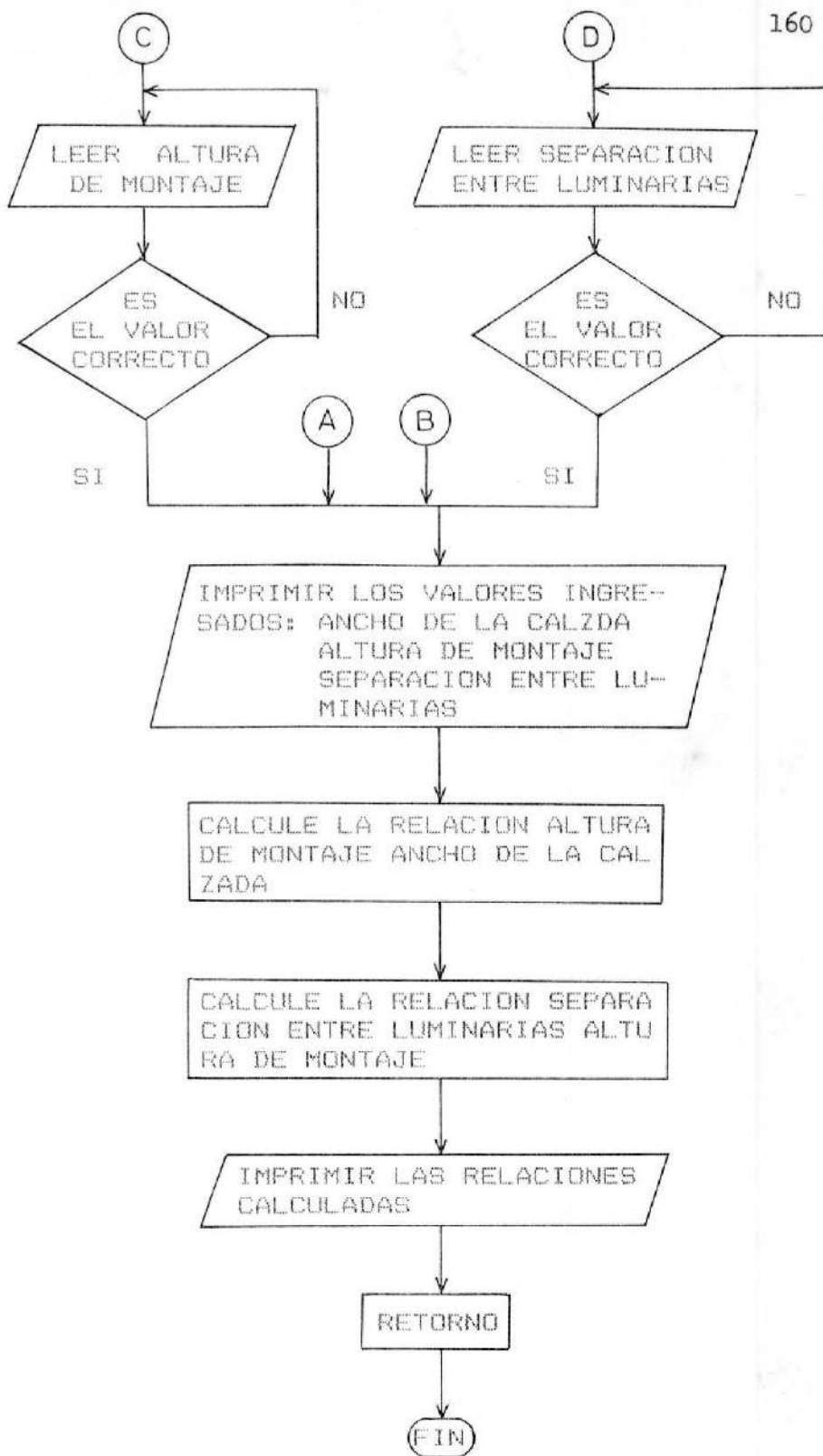




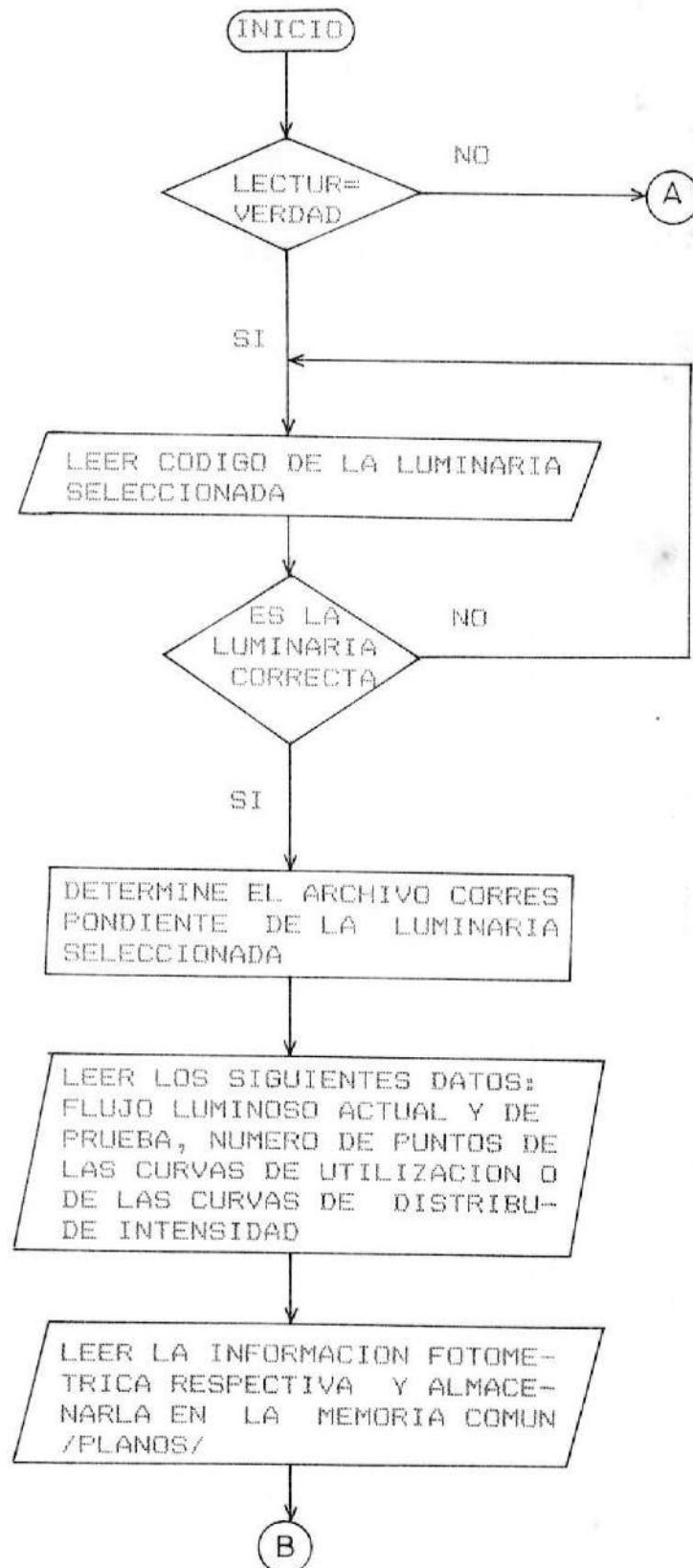
BIBLIOTECA

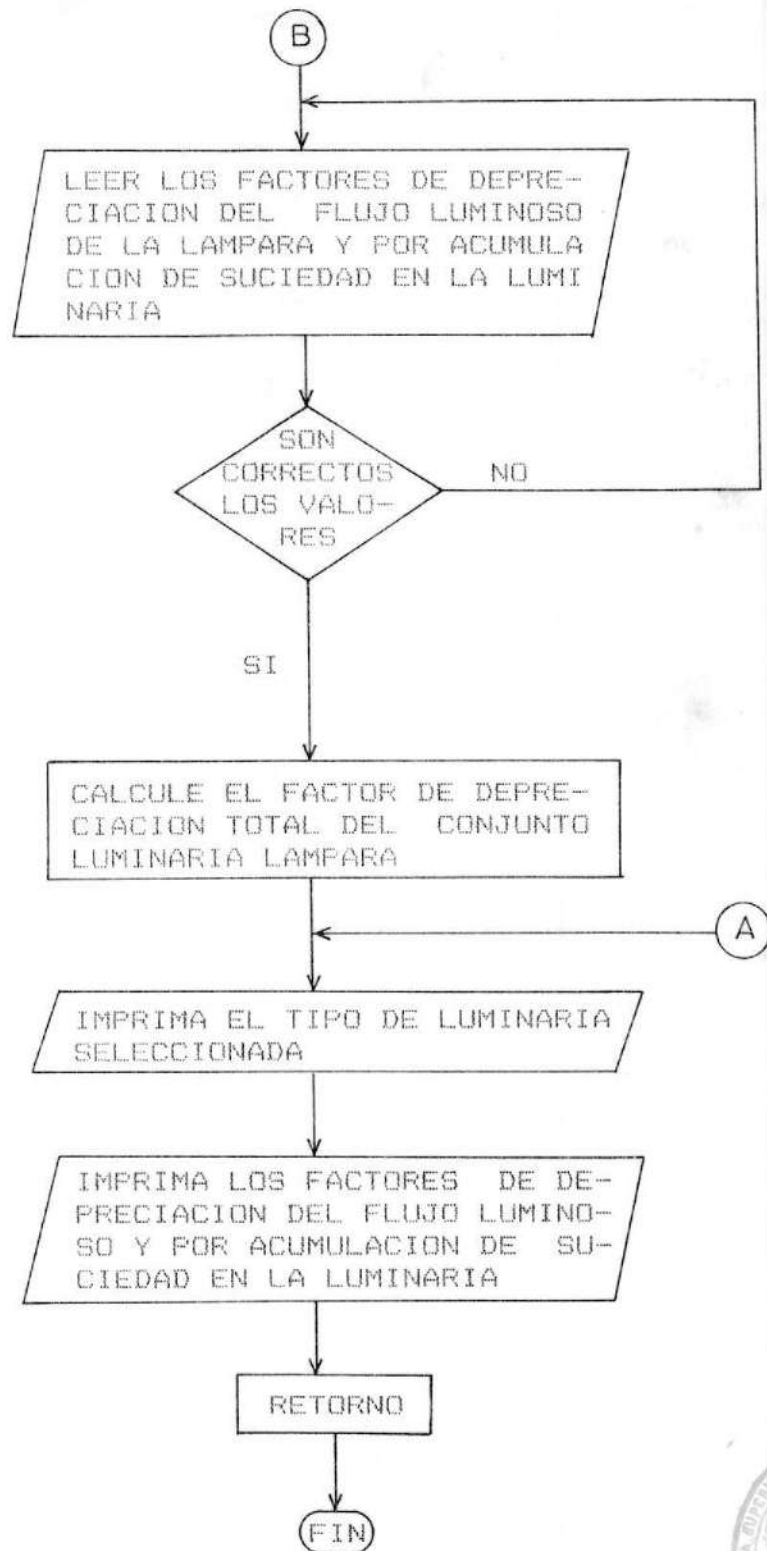
SUBROUTINA DATOS



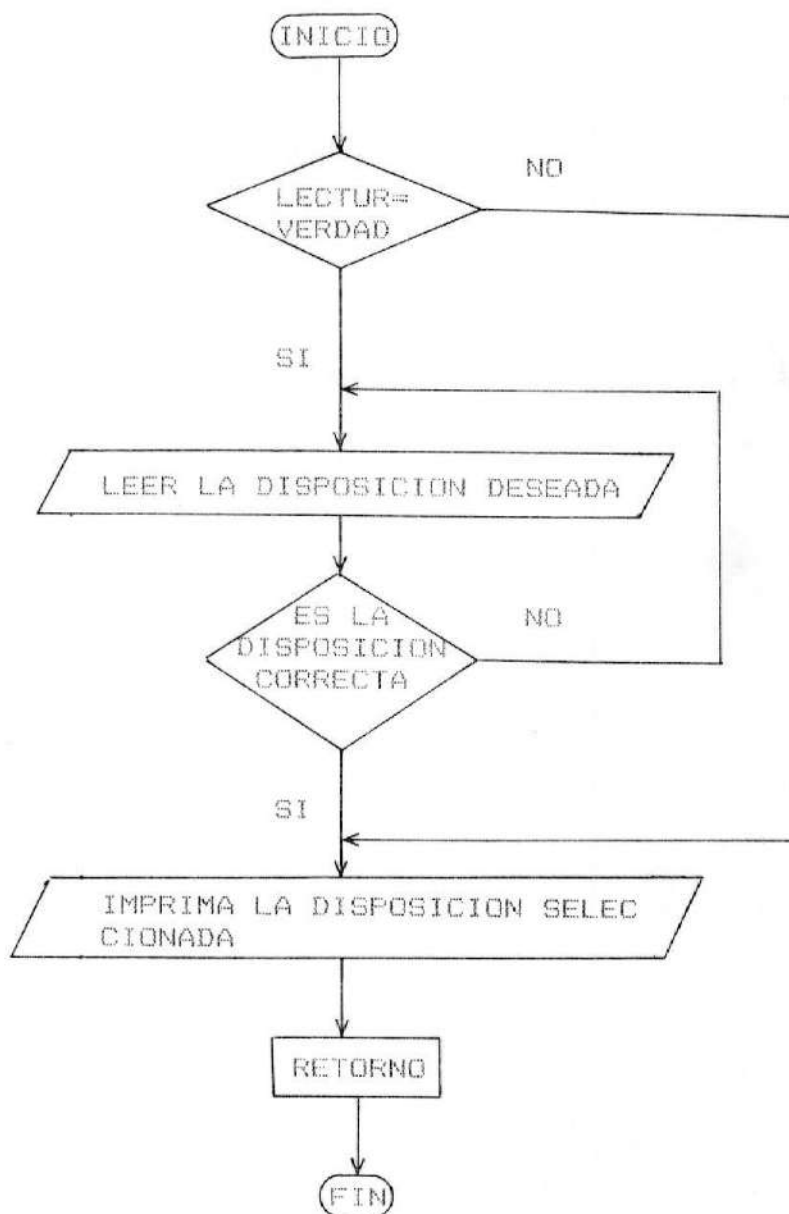


SUBROUTINA SETILU

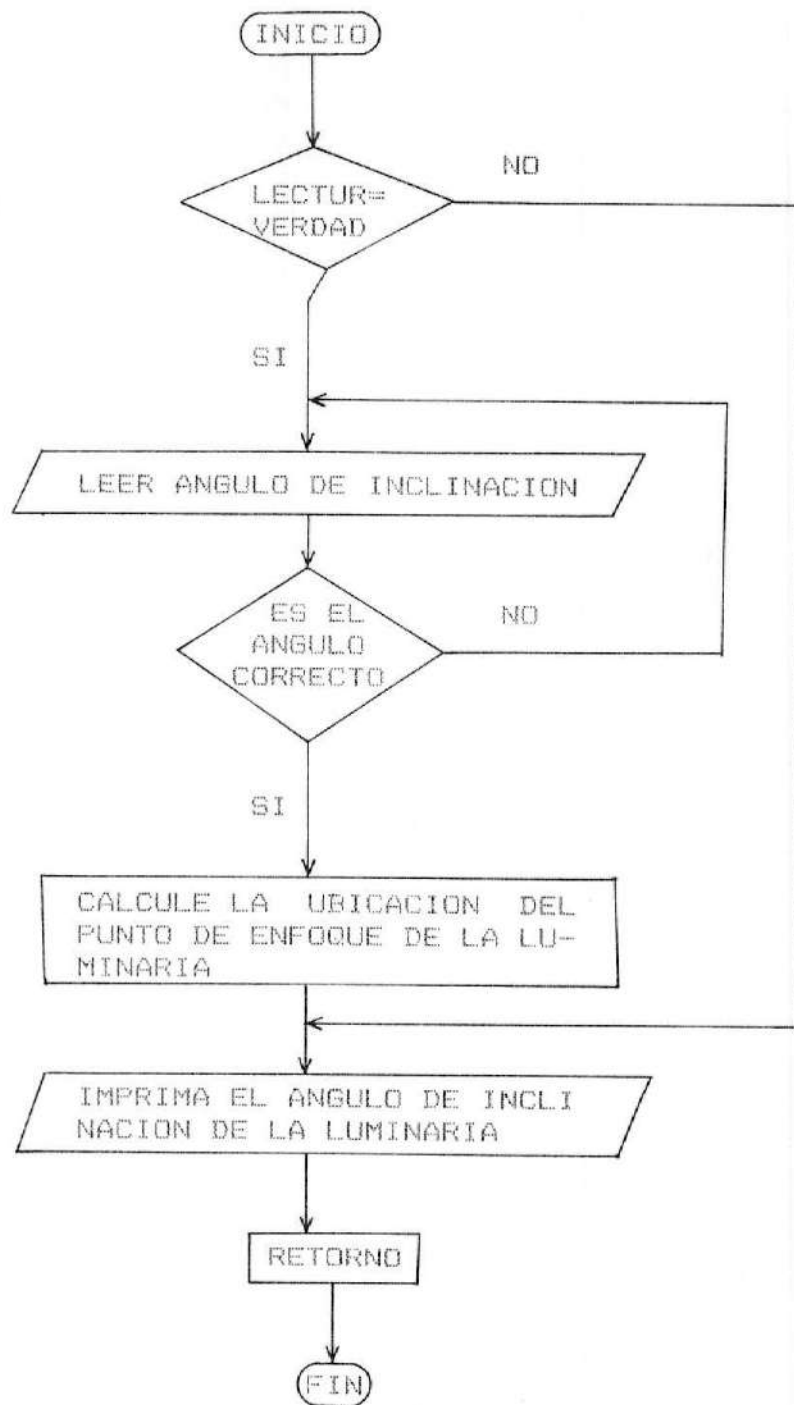




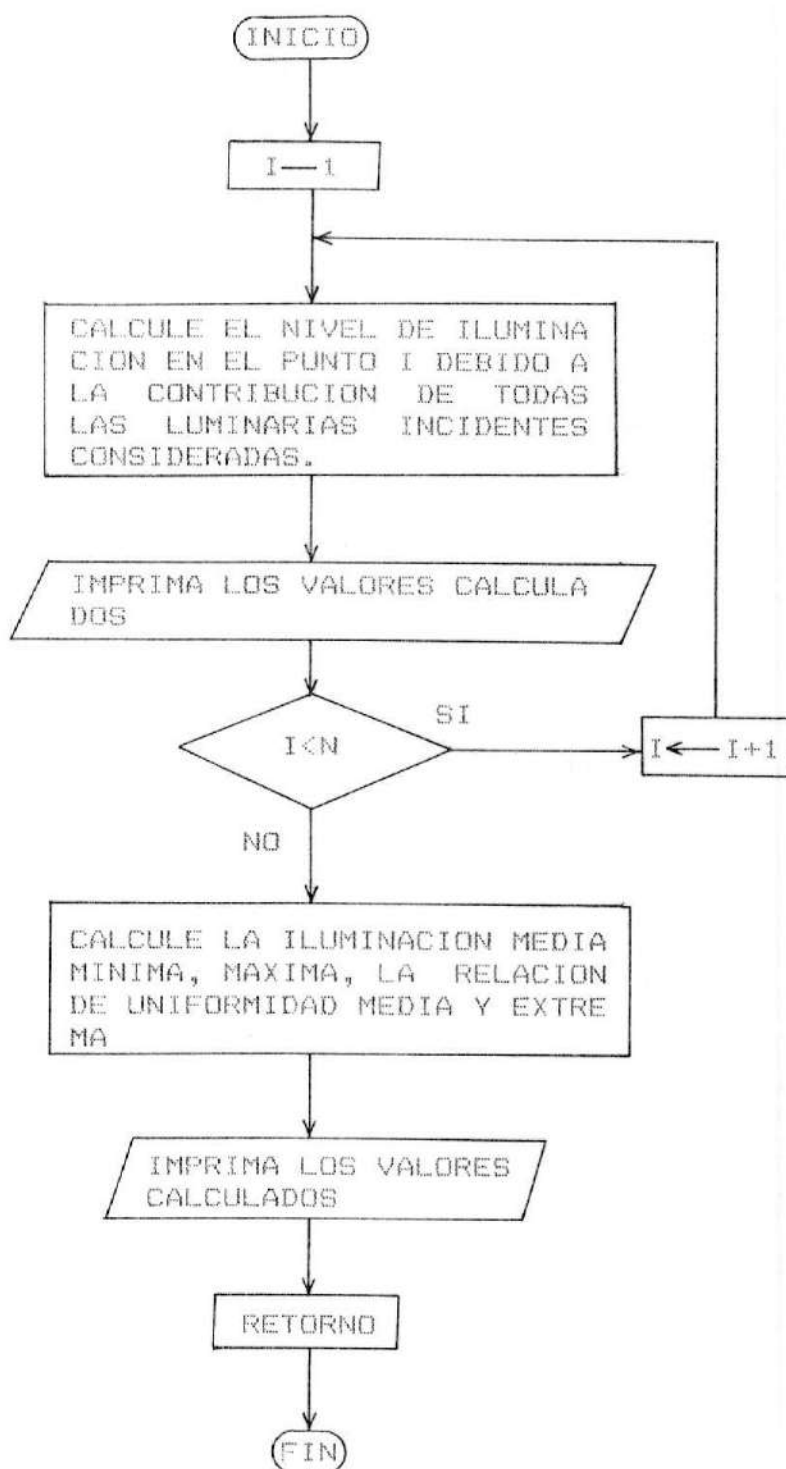
SUBROUTINA DISPOS



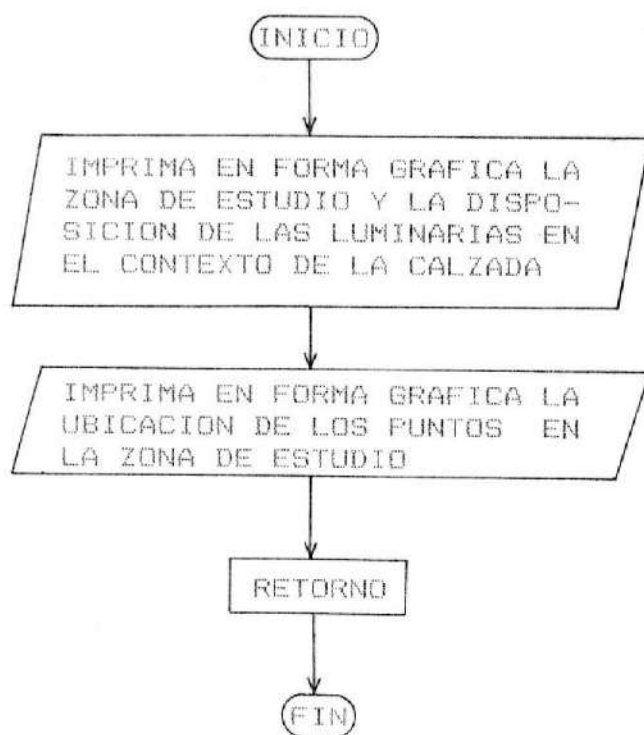
SUBROUTINA ANGULO



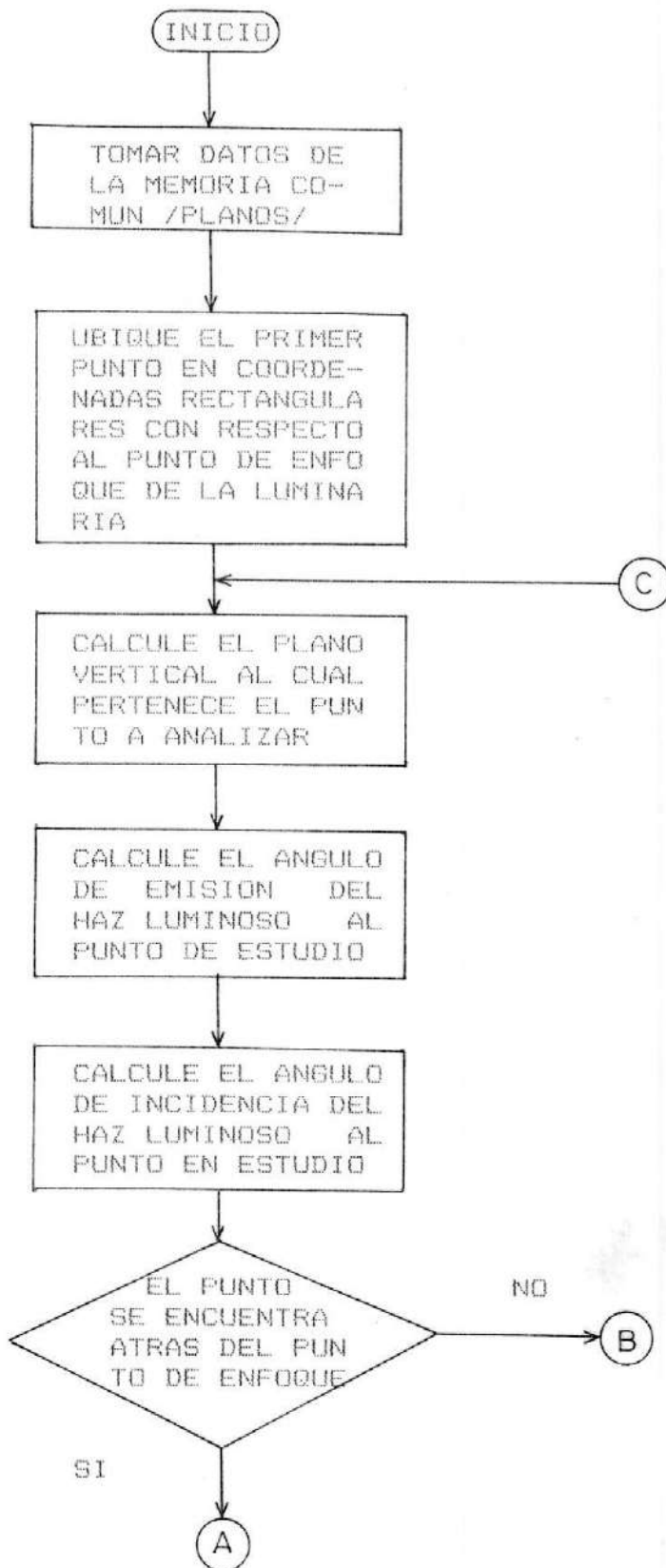
SUBROUTINA ILUMI

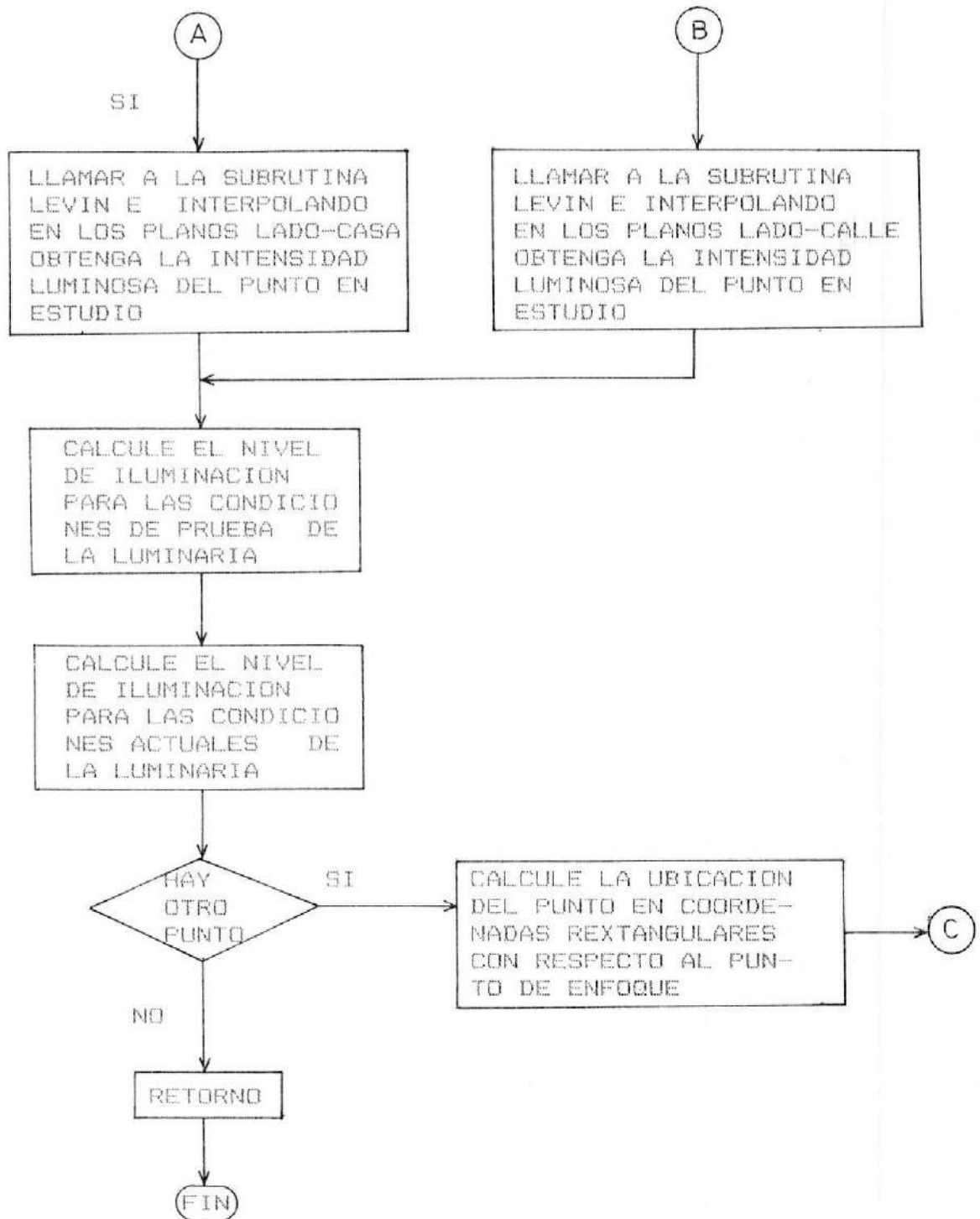


SUBROUTINA DIBUJO

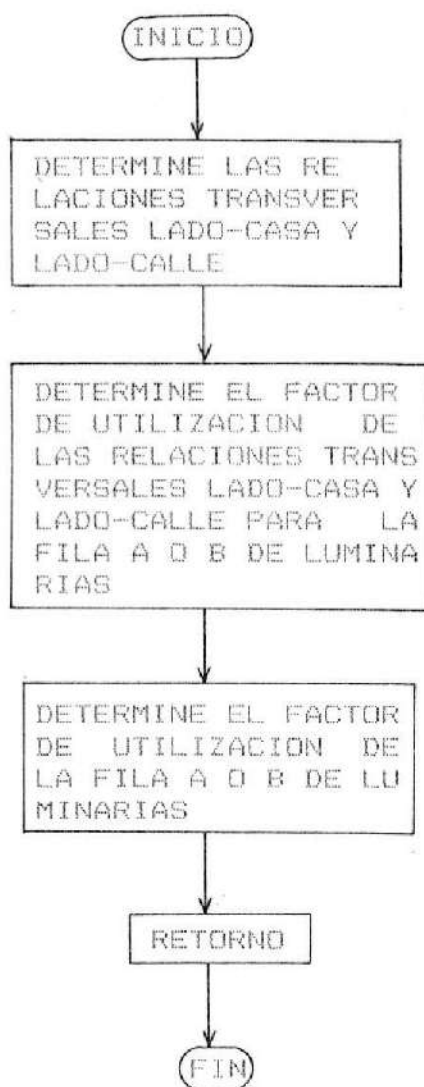


SUBROUTINA PUNTOS

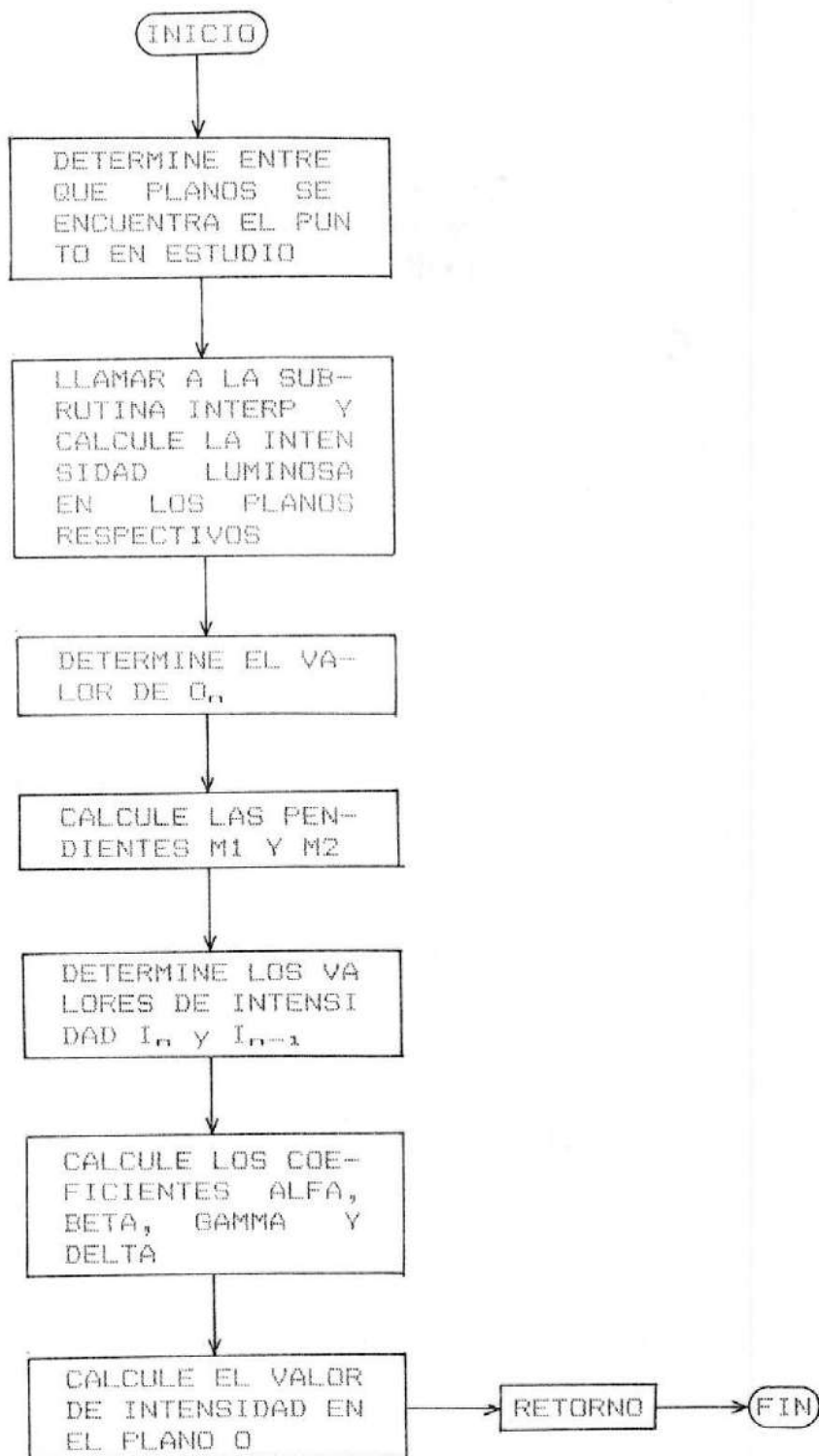




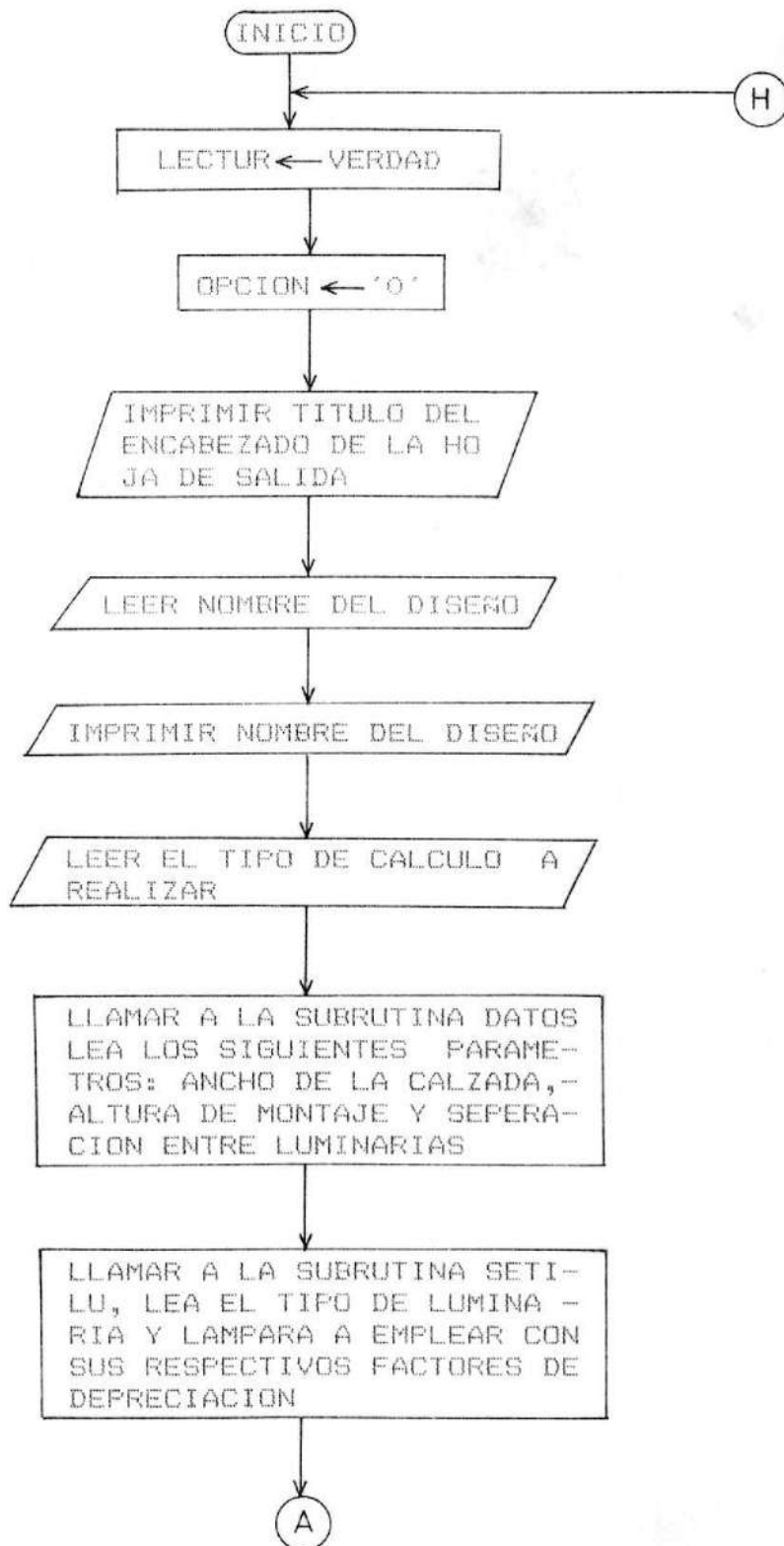
SUBROUTINA DFU

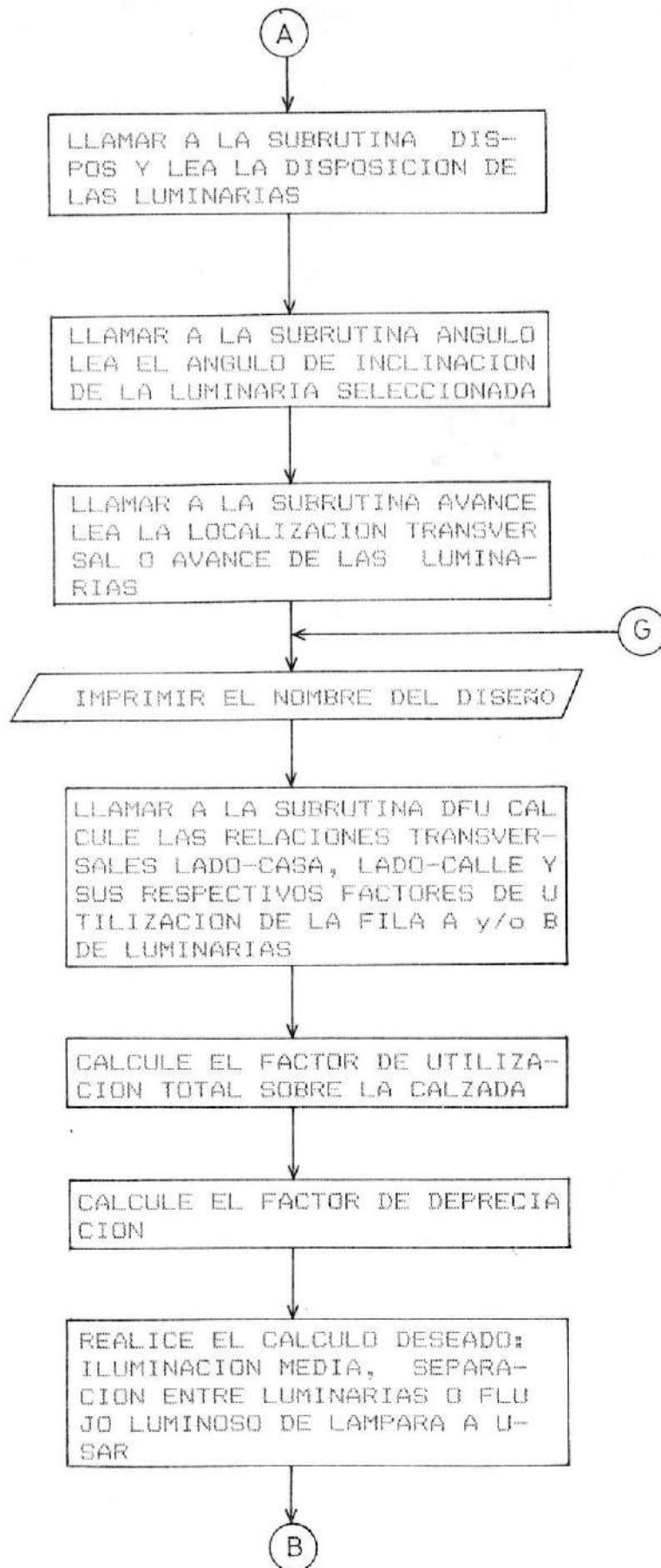


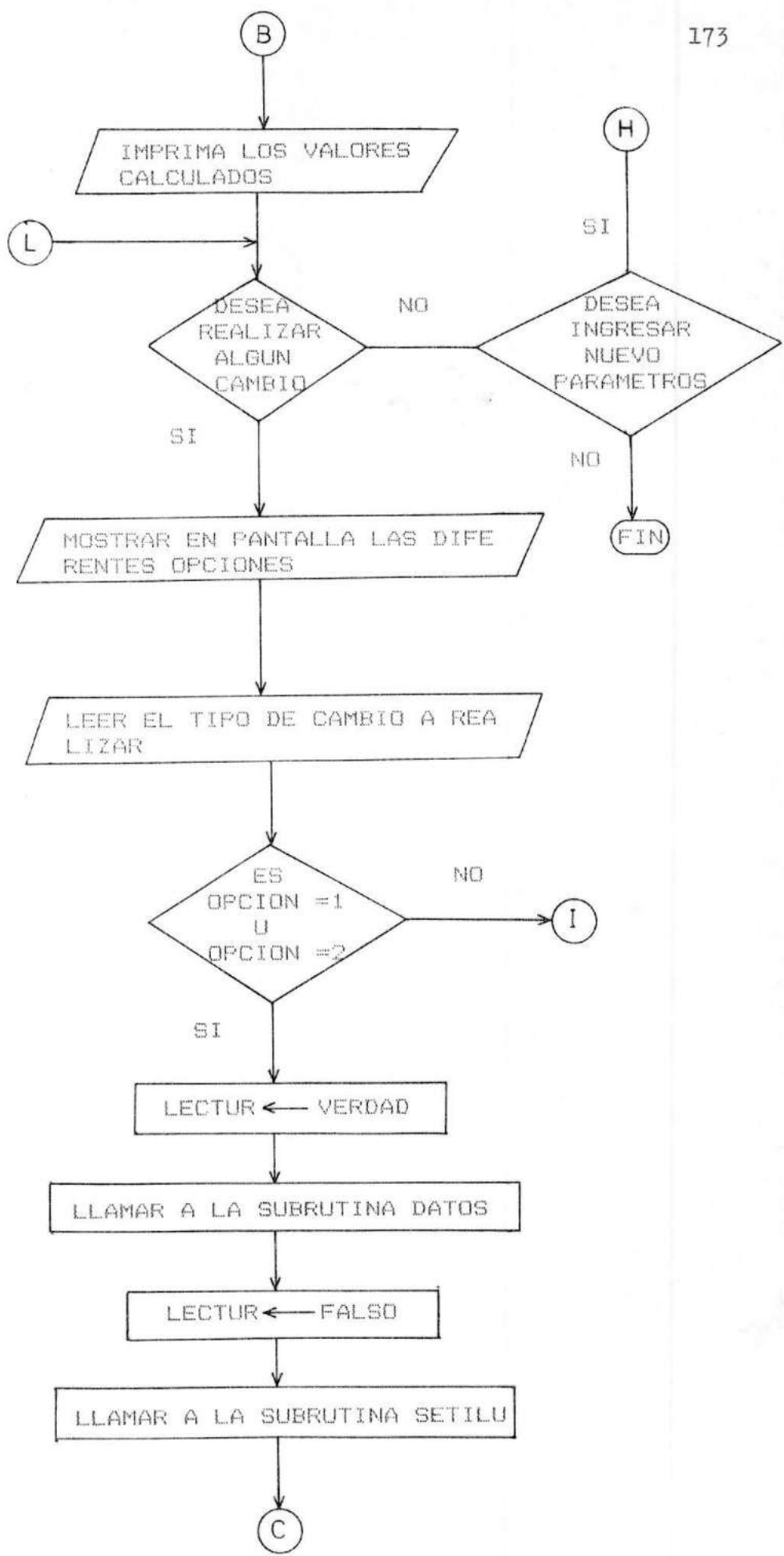
SUBROUTINA LEVIN

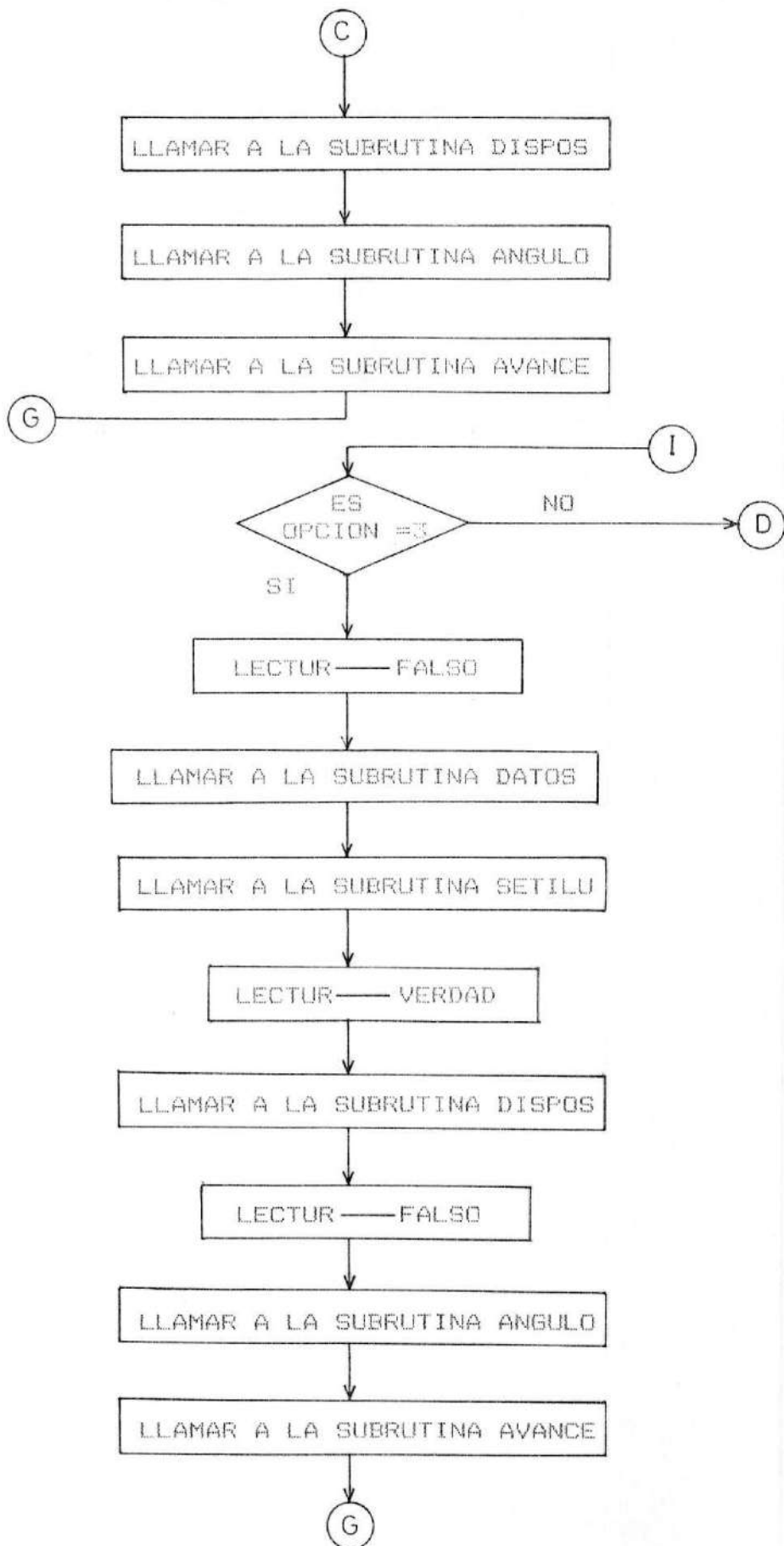


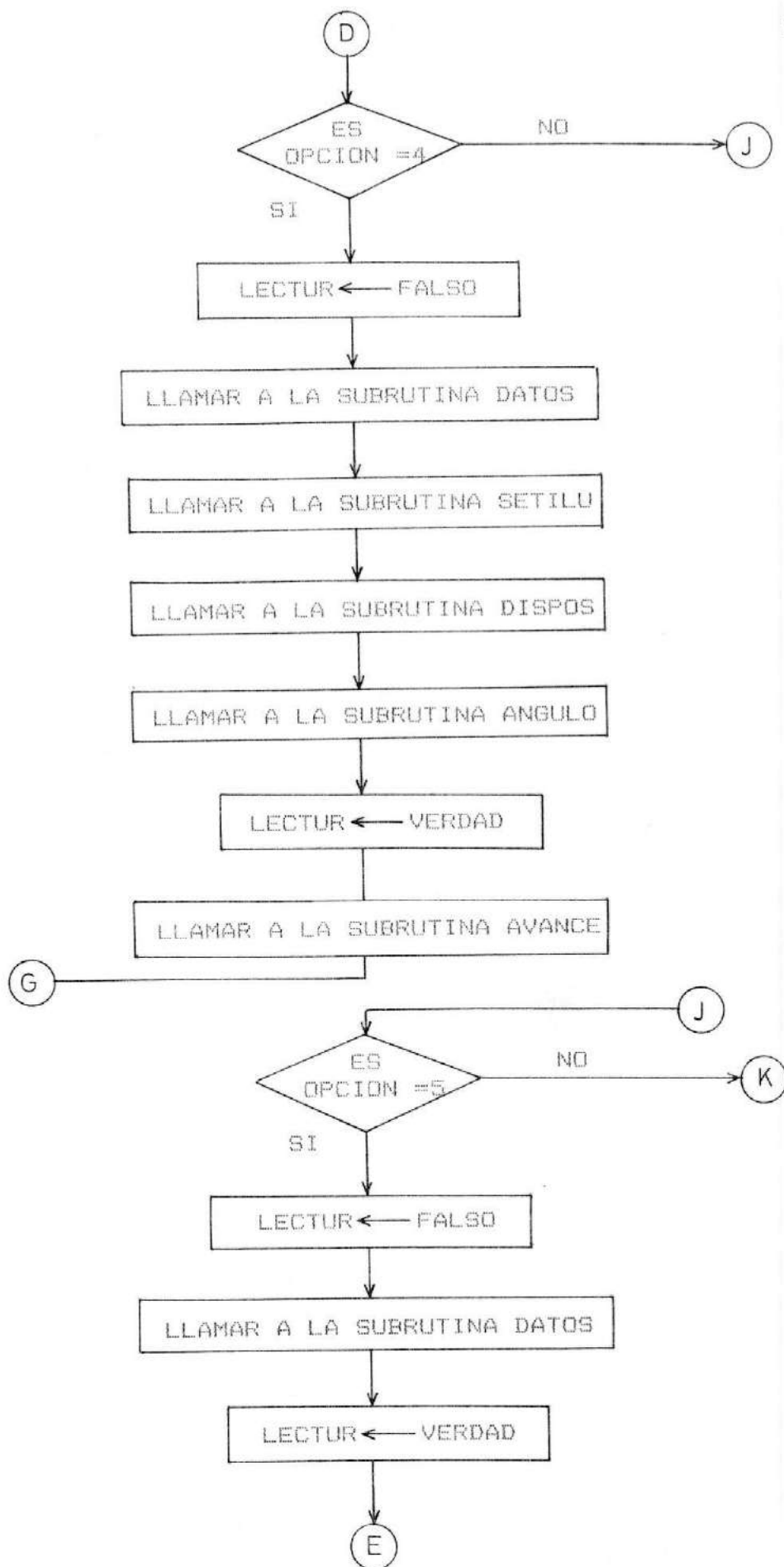
PROGRAMA PRINCIPAL CURVAS

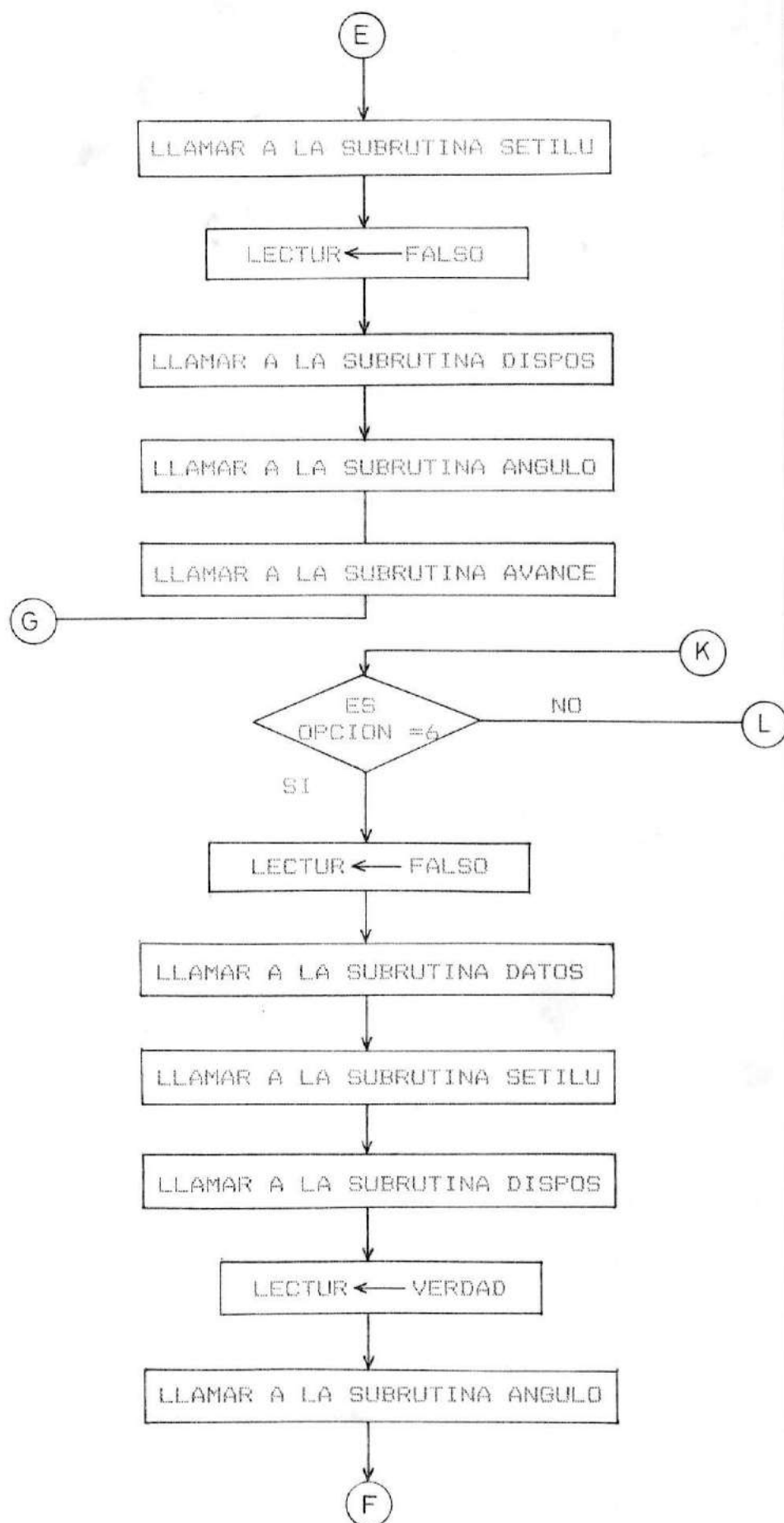


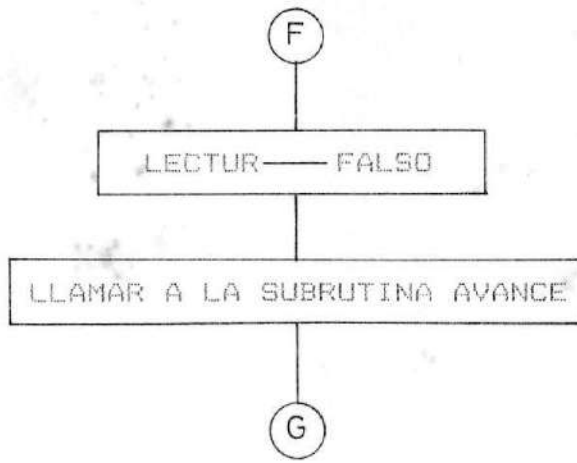














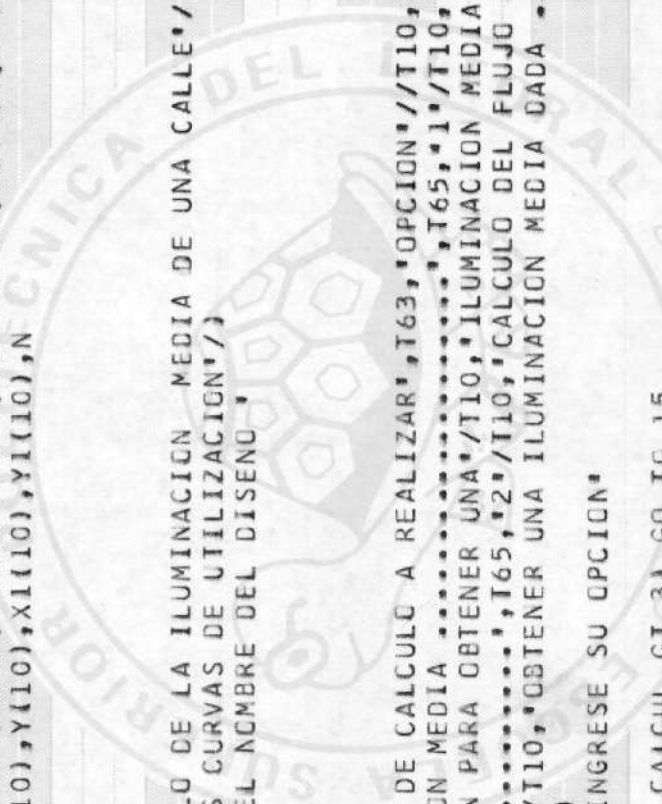
BIBLIOTECA

C ESTE PROGRAMA REALIZA EL CALCULO DE LA ILUMINACION MEDIA DE UNA CALLE
 C HACIENDO USO DE LAS CURVAS DE UTILIZACION
 C
 C

```

PROGRAM CURVAS
INTEGER*4 N,LUMIN,LOCAL,CALCUL,UBIC1,UBIC2
REAL*4 K,L,L1,L2,L3,KA,KB,W,H,TL2,TL3,EMEDR,EMEDC
CHARACTER*1 FALSO/'N',/RESP,VERCAD/'S',/DISEND*80,LECTUR,OPCION
COMMON /PLANDS/ X(10),Y(10),X1(10),Y1(10),N
5  LECTUR = VERDAD
   OPCION = '0'
   WRITE (2,2)
   WRITE (4,2)
2  FORMAT (T13,'CALCULO DE LA ILUMINACION MEDIA DE UNA CALLE',/T15,'
  *HACIENDO USO DE LAS CURVAS DE UTILIZACION',/)
   PRINT *, ' INGRESE EL NOMBRE DEL DISENO '
   READ (7,4) DISENO
4  FORMAT (A80)
   WRITE (4,6) DISENO
   WRITE (2,10)
10  FORMAT (/T19,'TIPO DE CALCULO A REALIZAR',T63,'OPCION'//T10,'CALCU
  &LO DE LA ILUMINACION MEDIA .....',T65,'1'//T10,'CALCU
  &LO DE LA SEPARACION PARA OBTENER UNA',/T10,'ILUMINACION MEDIA DADA
  &.....',T65,'2'//T10,'CALCULO DEL FLUJO LUMING
  &SO NECESARIO PARA',/T10,'OBTENER UNA ILUMINACION MEDIA DADA .....
  &.....',T65,'3'//)
15  PRINT *, ' INGRESE SU OPCION'
   READ (7,* ) CALCUL
   IF (CALCUL.LE.0.GR.CALCUL.GT.3) GO TO 15
   CALL DATOS(W,H,L,EMEDR,OPCION,LECTUR,CALCUL)
   CALL SETILU(RANGG,F,FDSL,FDFL,LECTUR)
   CALL DISPOS(LOCAL,LECTUR)
   CALL ANGULO(BETA,H,AV,LECTUR)
   CALL AVANCE(LOCAL,TL2,TL3,L2,L3,AV,UBIC1,UBIC2,BETA,LECTUR)

```



REPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

1870

1871

1872

1873

1874

1875

1876

1877

1878

1879

1880

1881

1882

1883

1884

1885

1886

1887

1888

1889

1890

1891

1892

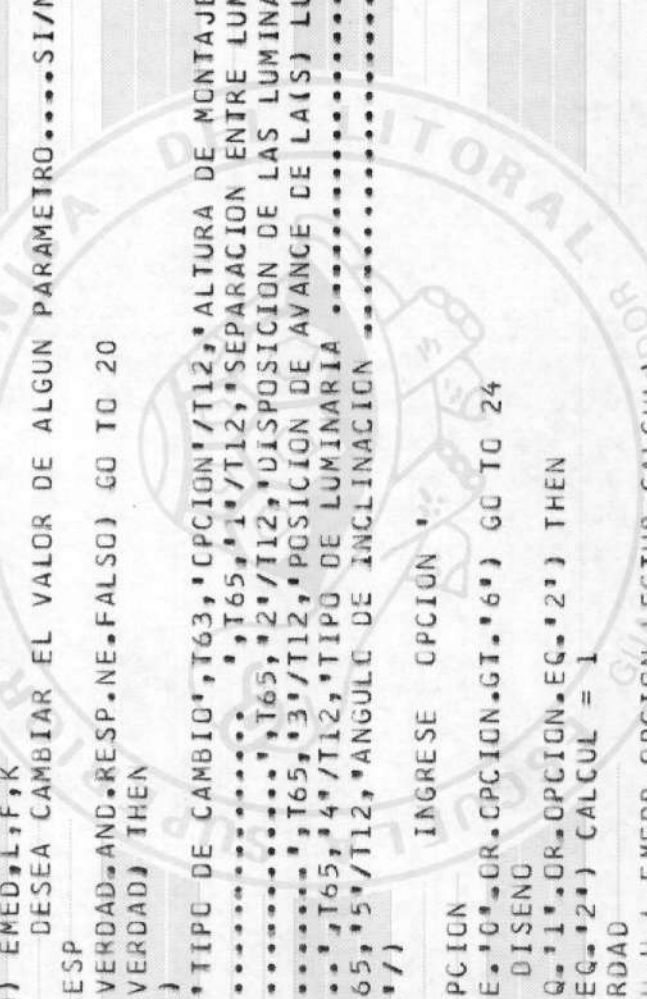
1893

1894

```

30 CALL DFU(W,H,L2,KA,UBIC1,AV)
CALL DFU(W,H,L3,KB,UBIC2,AV)
IF (LOCAL.EQ.4) CALL DFU(W,H,TL3,KB,UBIC2,AV)
K = (KA + KB)/2.
IF (CALCUL.NE.1) EMED = EMEDR
IF (CALCUL.EQ.1) EMED = (F*K*FDSL*FDFL)/(L*W)
IF (CALCUL.EQ.2) L = (F*K*FDSL*FDFL)/(EMEC*W)
IF (CALCUL.EQ.3) F = (EMED*W*L)/(K*FDSL*FDFL)
WRITE (2,100) EMED,L,F,K
WRITE (4,100) EMED,L,F,K
PRINT *, DESEA CAMBIAR EL VALOR DE ALGUN PARAMETRO.....SI/NO
READ (7,1) RESP
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 20
IF (RESP.EQ.VERDAD) THEN
WRITE (2,22)
FORMAT (T25,'TIPO DE CAMBIO',T63,'OPCION',T12,'ALTURA DE MONTAJE..',
&.....,T65,'1',T12,'SEPARACION ENTRE LUMINARIAS',
&.....,T65,'2',T12,'DISPOSICION DE LAS LUMINARIAS',
&.....,T65,'3',T12,'POSICION DE AVANCE DE LA(S) LUMINARIA(S)',
&.....,T65,'4',T12,'TIPO DE LUMINARIA .....',
&.....,T65,'5',T12,'ANGULO DE INCLINACION .....',
&.....,T65,'6')
PRINT *, INGRESE OPCION
READ (7,1) OPCION
IF (OPCION.LE.10.OR.OPCION.GT.'6') GO TO 24
WRITE (4,8) DISENO
IF (OPCION.EQ.'1'.OR.OPCION.EQ.'2') THEN
IF (OPCION.EQ.'2') CALCUL = 1
LECTUR = VERDAD
CALL DATOS(W,H,L,EMEDR,OPCION,LECTUR,CALCUL)
LECTUR = FALSO
CALL SETILU(RANGO,F,FDSL,FDFL,LECTUR)
CALL DISPOS(LOGCAL,LECTUR)
CALL ANGULO(BETA,H,AV,LECTUR)

```



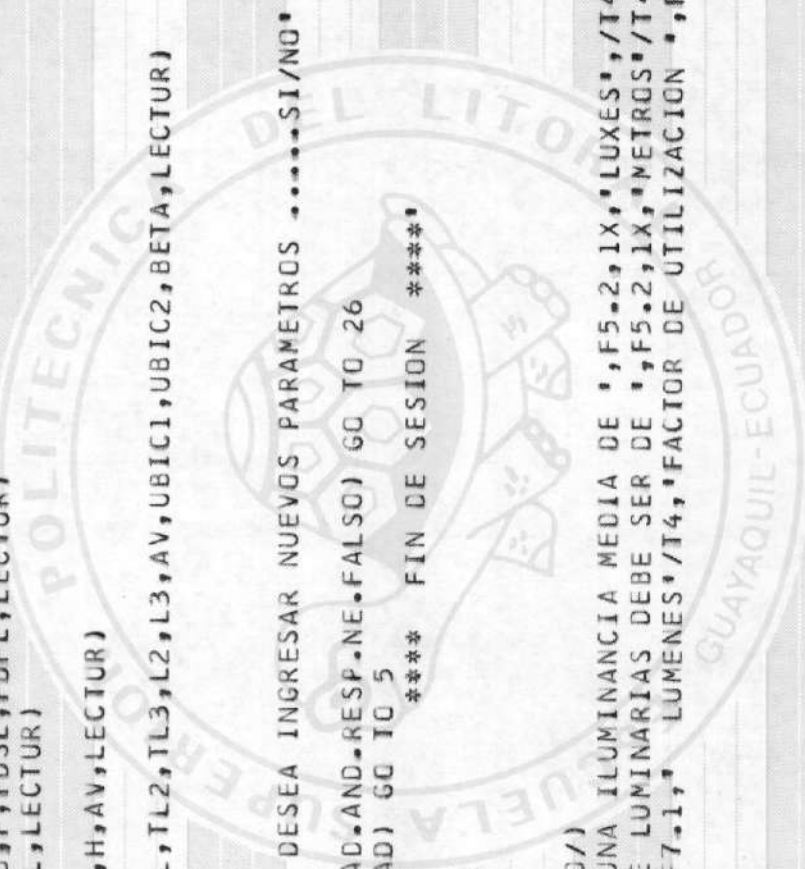
SERVICIOS COMPUTACIONALES


```
CALL AVANCE(LLOCAL,TL2,TL3,L2,L3,AV,UBIC1,UBIC2,BETA,LECTUR)
GO TO 30
ENDIF
IF (OPCION.EQ.'3') THEN
LECTUR = FALSO
CALL DATOS(W,H,L,EMEDR,OPCION,LECTUR,CALCUL)
CALL SETILU(RANGO,F,FDSL,FDFL,LECTUR)
LECTUR = VERDAD
CALL DISPOS(LLOCAL,LECTUR)
PRINT *, 'NOTA EL AVANCE DE LA(S) LUMINARIA(S) SERA IGUAL AL VA
&LOR ASUMIDO EN LA DISPO SION ANTERIOR'
LECTUR = FALSO
CALL ANGULO(BETA,H,AV,LECTUR)
CALL AVANCE(LLOCAL,TL2,TL3,L2,L3,AV,UBIC1,UBIC2,BETA,LECTUR)
GO TO 30
ENDIF
IF (OPCION.EQ.'4') THEN
LECTUR = FALSO
CALL DATOS(W,H,L,EMEDR,OPCION,LECTUR,CALCUL)
CALL SETILU(RANGO,F,FDSL,FDFL,LECTUR)
CALL DISPOS(LLOCAL,LECTUR)
CALL ANGULO(BETA,H,AV,LECTUR)
LECTUR = VERDAD
CALL AVANCE(LLOCAL,TL2,TL3,L2,L3,AV,UBIC1,UBIC2,BETA,LECTUR)
GO TO 30
ENDIF
IF (OPCION.EQ.'5') THEN
LECTUR = FALSO
CALL DATOS(W,H,L,EMEDR,OPCION,LECTUR,CALCUL)
LECTUR = VERDAD
CALL SETILU(RANGO,F,FDSL,FDFL,LECTUR)
LECTUR = FALSO
CALL DISPOS(LLOCAL,LECTUR)
CALL ANGULO(BETA,H,AV,LECTUR)
```

```

CALL AVANCE(LOCAL, TL2, TL3, L2, L3, AV, UBIC1, UBIC2, BETA, LECTOR)
GO TO 30
ENDIF
IF (OPCION.EQ.'6') THEN
LECTUR = FALSO
CALL DATOS(W, H, L, EMEDR, OPCION, LECTOR, CALCUL)
CALL SETILU(RANGO, F, FDSL, FDFL, LECTOR)
CALL DISPOS(LOCAL, LECTOR)
LECTUR = VERDAD
CALL ANGULO(BETA, H, AV, LECTOR)
LECTUR = FALSO
CALL AVANCE(LOCAL, TL2, TL3, L2, L3, AV, UBIC1, UBIC2, BETA, LECTOR)
GO TO 30
ENDIF
ELSE
PRINT *, ' DESEA INGRESAR NUEVOS PARAMETROS .....SI/NO'
READ (7,1) RESP
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 26
IF (RESP.EQ.VERDAD) GO TO 5
PRINT *, ' ***** FIN DE SESION *****'
STOP
ENDIF
1 FORMAT (A1)
6 FORMAT (I4, A80/)
8 FORMAT ('1', I4, A80/)
100 FORMAT(/I4, 'PARA UNA ILUMINANCIA MEDIA DE ', F5.2, 'LX, 'LUXES', /I4, 'L
*A SEPARACION ENTRE LUMINARIAS DEBE SER DE ', F5.2, 'LX, 'METROS', /I4, 'F
*LUJO LUMINGOSO ', F7.1, ' LUMENES', /I4, 'FACTOR DE UTILIZACION ', F4.2
*/)
END

```



```

SUBROUTINE DATOS(W,H,L,EMED,OPCION,LECTUR,CALCUL)
INTEGER*4 CALCUL
REAL*4 W,H,L,EMED
CHARACTER*1 VERDAD/'S'/,FALSO/'N'/,RESP,LECTUR,OPCION
IF (OPCION.EQ.'0') THEN
IF (CALCUL.NE.2) THEN
2 WRITE (2,3)
3 FORMAT (/T2,'INGRESE LOS VALORES DE DISEÑO '/T3,'EL ANCHO DE LA
&CALZADA, LA ALTURA DE MONTAJE Y LA SEPARACIÓN'/T3,'ENTRE LUMINARIA
&S EN METROS')
READ (7,*) W,H,L
WRITE (2,4) W,H,L
4 FORMAT (/T4,'ANCHO DE LA CALZADA = ',F5.2,' MTS.',T40,'ALTURA DE M
&MONTAJE = ',F5.2,' MTS.'/T4,'SEPARACIÓN ENTRE LUMINARIAS = ',F5.2,'
& MTS.')
```

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL ORIENTE
EQUADOR

```

5 PRINT *, ' SON CORRECTOS ESTOS VALORES .....SI/NO'
READ (7,1) RESP
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 5
IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 2
ELSE
L = 0.
17 WRITE (2,13)
13 FORMAT (/T2,'INGRESE LOS VALORES DE DISEÑO '/T3,'EL ANCHO DE LA
&CALZADA Y LA ALTURA DE MONTAJE EN METROS')
READ (7,*) W,H
WRITE (2,14) W,H
14 FORMAT (/T4,'ANCHO DE LA CALZADA = ',F5.2,' MTS.',T40,'ALTURA DE M
&MONTAJE = ',F5.2,' MTS.')
```

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL ORIENTE
EQUADOR

```

15 PRINT *, ' SON CORRECTOS ESTOS VALORES .....SI/NO'
READ (7,1) RESP
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 15
IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 17
ENDIF
6 PRINT *, ' INGRESE EL VALOR DE ILUMINANCIA MEDIA SUGERIDA EN LUX'
READ (7,*) EMED
```


1870

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

```

WRITE (2,8) EMED
8  FORMAT (/T4,'ILUMINANCIA MEDIA SUGERIDA = ',F5.2,' LUX')
9  PRINT *,' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NO'
   READ (7,1) RESP
   IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 9
   IF (RESP.EQ.FALSG) GO TO 6
ELSE
   IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
   IF (OPCION.EQ.'1') THEN
11  PRINT *,' INGRESE EL VALOR DE LA ALTURA DE MONTAJE EN METROS'
     READ (7,*) H
     WRITE (2,12) H
12  FORMAT (T4,'ALTURA DE MONTAJE = ',F5.2,' MTS.')
```

POLITECNICA DEL TITRAL
GUAYAQUIL-ECUADOR

```

10  PRINT *,' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NO'
     READ (7,1) RESP
     IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 10
     IF (RESP.EQ.FALSG) GO TO 11
     ENDIF
21  IF (OPCION.EQ.'2') THEN
     PRINT *,' INGRESE EL VALOR DE LA SEPARACION ENTRE LUMINARIAS EN
     3METROS'
     READ (7,*) L
     WRITE (2,22) L
22  FORMAT (T4,'SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = ',F5.2,' MTS.')
```

SERVICIOS COMPUTACIONALES

```

20  PRINT *,' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NO'
     READ (7,1) RESP
     IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 20
     IF (RESP.EQ.FALSG) GO TO 21
     ENDIF
     ENDIF
     ENDIF
     IF (CALCUL.NE.2) WRITE (4,4) W,H,L
     IF (CALCUL.EQ.2) WRITE (4,14) W,H
     RELAH = H/W

```

```
RELASH = L/H  
WRITE (4,30) RELAHW,RELASH  
1  FORMAT (A1)  
30  FORMAT (1/T4,'RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = '  
*,F5.3/T4,'RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE E  
*S = ',F5.3/)  
RETURN  
END
```



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

```

SUBROUTINE SETILU(RANGO,F,FDSL,FDFL,LECTUR)
INTEGER*4 RANGC,INPUT
REAL*4 F
CHARACTER*1 VERDAD/'S',FALSO/'N',RESP,LECTUR
COMMON /PLANOS/ X(10),Y(10),X1(10),Y1(10),N
IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
WRITE (2,2)
2 FORMAT(/T9,' RANGC DE LUMINARIAS ',T9,' TIPO Y FUENTE L
*UMINOSA',T50,' LUMINARIA'//T7,' PHILIPS HRC 501 ',T54,' 1'//T7,' S
*EMI CUT-OFF 250 W VAP. DE MERCURIO'//T7,' DE ALTA PRESION ',T54,' 2'//T7,'
*PHILIPS HRC 501 ',T54,' 2'//T7,' SEMI CUT-OFF 400 W VAP. DE MERC
*URIO ',T54,' 2'//T7,' PHILIPS SRC 501 ',T54,' 3'//T7,' SEMI CUT-OFF 250 W VAPOR DE SODIO'//T7,' DE ALTA PRESION
* ',T54,' 4'//T7,' SEMI CUT-OFF 400 W VAP
*OR DE SODIO'//T7,' DE ALTA PRSION ',T54,' 4'//T7,' SCHREDER DZ15N ',T54
*,T54,' 5'//T7,' 400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION '/)
3 PRINT *, ' INGRESE EL TIPO DE LUMINARIA A ESCOGER'
REAC (7,*) RANGC
IF (RANGC.LE.0.OR.RANGC.GT.5) GO TO 3
IF (RANGC.EQ.1) WRITE (2,14)
IF (RANGC.EQ.2) WRITE (2,24)
IF (RANGC.EQ.3) WRITE (2,34)
IF (RANGC.EQ.4) WRITE (2,44)
IF (RANGC.EQ.5) WRITE (2,54)
70 PRINT *, ' ES LA LUMINARIA CORRECTA .....SI/NO'
REAC (7,1) RESP
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 70
IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 3
IF (RANGC.EQ.1) INPUT = 11
IF (RANGC.EQ.2) INPUT = 12
IF (RANGC.EQ.3) INPUT = 13
IF (RANGC.EQ.4) INPUT = 14
IF (RANGC.EQ.5) INPUT = 15
READ (INPUT,*) F,N
DO 12 I=1,N
READ (INPUT,*) X(I),Y(I),X1(I),Y1(I)

```



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PH.D. THESIS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

```

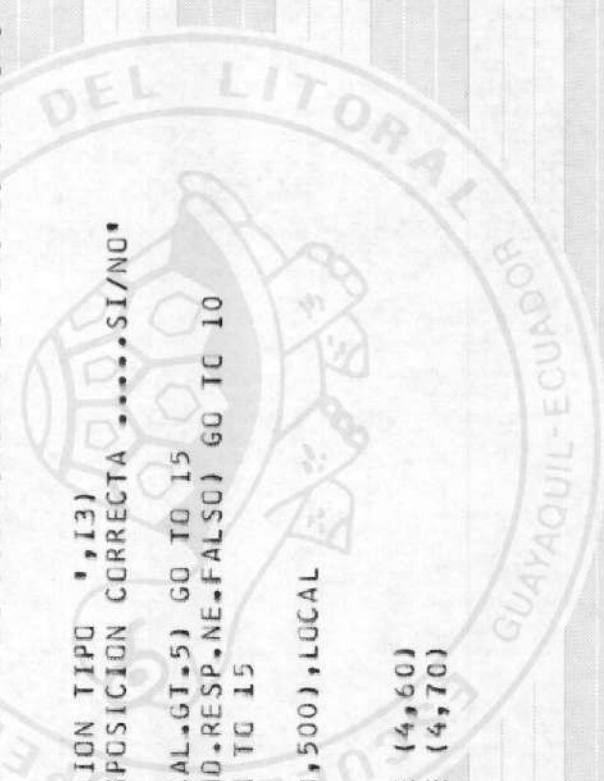
12 CONTINUE
5 PRINT *, ' INGRESE EL VALOR DEL FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIED
&AD DE LA LUMINARIA Y'
PRINT *, ' EL FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAM
&PARA'
READ (7,*) FDSL,FDFL
WRITE (2,53) FDSL,FDFL
53 FORMAT (T4,'FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA =
& ',F4.2/T4,'FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPAR
&A = ',F4.2)
56 PRINT *, ' SON CORRECTOS ESTOS VALORES .....SI/NO'
READ (7,1) RESP
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 56
IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 5
ENDIF
IF (RANGO.EQ.1) WRITE (4,14)
IF (RANGO.EQ.2) WRITE (4,24)
IF (RANGO.EQ.3) WRITE (4,34)
IF (RANGO.EQ.4) WRITE (4,44)
IF (RANGO.EQ.5) WRITE (4,54)
WRITE (4,53) FDSL,FDFL
RETURN
1 FORMAT (A1)
14 FORMAT (T4,'LUMINARIA PHILIPS TIPO HRC 501 (SEMI CUT-OFF)'/T4,'250
* W VAPOR DE MERCURIO DE ALTA PRESION'/)
24 FORMAT (T4,'LUMINARIA PHILIPS TIPO HRC 501 (SEMI CUT-OFF)'/T4,'400
* W VAPOR DE MERCURIO DE ALTA PRESION'/)
34 FORMAT (T4,'LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)'/T4,'250
* W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION'/)
44 FORMAT (T4,'LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)'/T4,'400
* W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION'/)
54 FORMAT (T4,'LUMINARIA SCHREDER TIPO DZ15N '/T4,'400 W VAPOR DE SO
*DIO DE ALTA PRESION'/)
END

```

```

SUBROUTINE DISPOS(LOCAL,LECTUR)
CHARACTER*1 VERDAD/'S'/,FALSO/'N'/,RESP,LECTUR
IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
WRITE (2,2)
2  FORMAT (/T4,'TIPO DE DISPOSICION',T30,' RELACION ALTURA DE MONTAJE
*/ANCHO DE LA CALZADA'/T32,'VALOR MINIMO',T55,'VALOR RECOMENDABLE '
*/T1,'UNILATERAL',T37,'0.86',T65,'1'/T1,'BILATERAL  ALTERNADA '
*,T37,'1/2',T64,'2/3'/T1,'BILATERAL OPUESTA',T37,'1/3',T64,'1/2'//T
*33,'DISPOSICION',T55,'
*/T10,'UNILATERAL',T46,'1'/T10,'BIL
*ATERAL ALTERNADA',T46,'2'/T10,'BILATERAL OPUESTA',T46,'1'/T10,'BIL
*TRAL DOBLE',T46,'4'/T10,'UNILATERAL LA LUMINARIA ILUMINA',T46,'3'/T10,'CEN
*T10,'LA CALZADA CON EL FLUJO DE ATRAS'//)
15 PRINT *,' INGRESE EL TIPO DE DISPOSICION DE LAS LUMINARIAS'
READ (7,*) LOCAL
WRITE (2,5) LOCAL
5  FORMAT (/T4,'DISPOSICION TIPO ',I3)
10 PRINT *,' ES LA DISPOSICION CORRECTA .....SI/NO'
READ (7,1) RESP
IF (LOCAL.LE.0.OR.LCCAL.GT.5) GO TO 15
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 10
IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 15
ENDIF
GOTC (100,200,200,400,500),LOCAL
100 WRITE (4,55)
RETURN
200 IF (LOCAL.EQ.2) WRITE (4,60)
IF (LOCAL.EQ.3) WRITE (4,70)
RETURN
400 WRITE (4,75)
RETURN
500 WRITE (4,80)
RETURN
1  FORMAT (A1)
55  FORMAT (/T4,'DISPOSICION UNILATERAL ',)
60  FORMAT (/T4,'DISPOSICION BILATERAL ALTERNADA ')
70  FORMAT (/T4,'DISPOSICION BILATERAL OPUESTA ')

```



1. The first part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

2. The second part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

3. The third part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

4. The fourth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

5. The fifth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

6. The sixth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

7. The seventh part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

8. The eighth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

9. The ninth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

75 FORMAT (/T4,'DISPOSICION CENTRAL DOBLE ')
80 FORMAT (/T4,'DISPOSICION UNILATERAL LA LUMINARIA ILUMINA LA CALZA
DA CON EL FLUJO DE ATRAS)
END

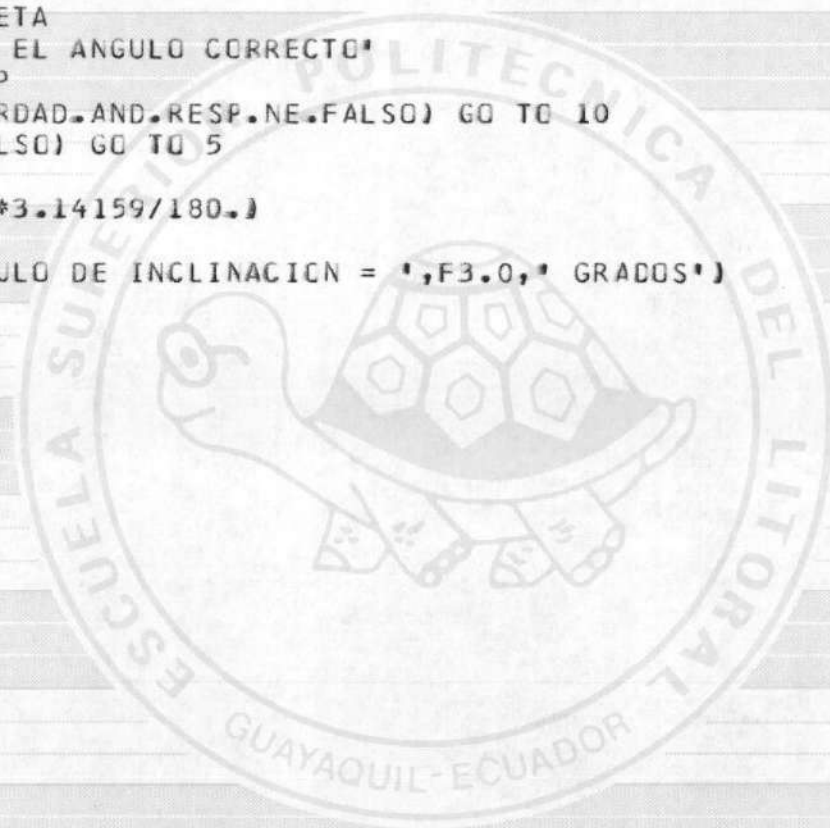


CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

```

SUBROUTINE ANGULO(BETA,H,AV,LECTUR)
CHARACTER*1 VERDAD/'S'/,FALSO/'N'/,RESP,LECTUR
IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
5  PRINT *,'  INGRESE EL ANGULO DE INCLINACION DE LA LUMINARIA EN
&GRADOS'
  READ (7,*) BETA
  WRITE (2,15) BETA
10  PRINT *,'  ES EL ANGULO CORRECTO'
  READ (7,1) RESP
  IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 10
  IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 5
ENDIF
AV = H*ATAN(BETA*3.14159/180.)
1  FORMAT (A1)
15  FORMAT (/T4,'ANGULO DE INCLINACION = ',F3.0,' GRADOS')
RETURN
END

```

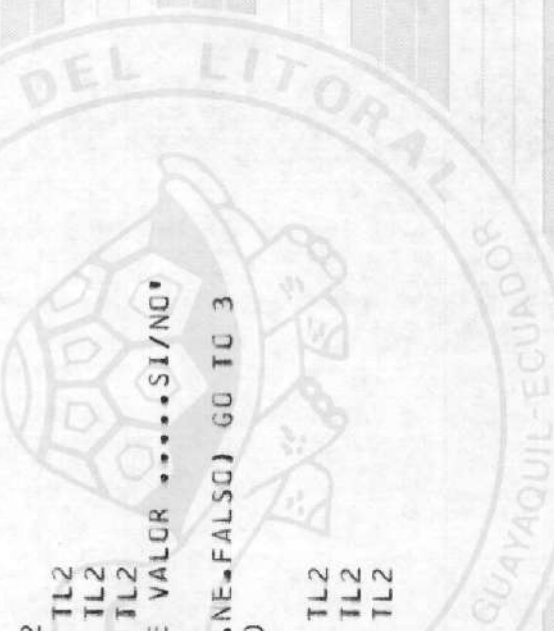


CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

```

SUBROUTINE AVANCE(LCCAL,TL2,TL3,L2,L3,AV,UBIC1,UBIC2,BETA,LECTUR)
INTEGER*4 UBIC1,UBIC2
REAL*4 TL2,TL3,L2,L3,AV,BETA
CHARACTER*1 VERDAD/'S'/'FALSQ/'N'/'/RESP,LECTUR
GOTO (100,200,200,400,500),LCCAL
C LOCALIZACION UNILATERAL
100 IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
WRITE (2,2)
2 FORMAT (/T2,' INGRESE EL VALOR DE AVANCE DE LA LUMINARIA EN METROS
& /T5,' VALOR POSITIVO (+) LA LUMINARIA AVANZA SOBRE LA CALZADA./T5,
& ' VALOR CERO (0) LA LUMINARIA SE ENCUENTRA SOERE EL BORDILLO./T5,' V
& ALOR NEGATIVO (-) LA LUMINARIA AVANZA SOBRE LA ACERA.')
READ (7,*) L2
TL2 = L2
IF (L2.LI.0.) TL2 = (-1.)*L2
IF (L2.EG.0.) WRITE (2,101) TL2
IF (L2.GT.0.) WRITE (2,102) TL2
IF (L2.LT.0.) WRITE (2,103) TL2
3 PRINT *, ' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NO.'
READ (7,1) RESP
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSQ) GO TO 3
IF (RESP.EG.FALSQ) GO TO 100
ENDIF
IF (L2.EG.0.) WRITE (4,101) TL2
IF (L2.GT.0.) WRITE (4,102) TL2
IF (L2.LT.0.) WRITE (4,103) TL2
IF (L2+AV)13,11,12
11 UBIC1 = 1
GO TO 15
12 UBIC1 = 2
GO TO 15
13 UBIC1 = 3
15 UBIC2 = UBIC1
L3 = L2
TL3 = TL2
WRITE (4,17) BETA

```



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

```

17  FORMAT (/T4,'ANGULO DE INCLINACION = ',F3.0,' GRADOS'/)
    RETURN
C LOCALIZACION BILATERAL
200 IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
    WRITE (2,4)
    4  FORMAT (/T2,'INGRESE EL VALOR DE AVANCE DE LA FILA A Y B DE LUMIN
&ARIAS EN METROS'/T5,'VALOR POSITIVO (+) LA LUMINARIA AVANZA SOBRE
&LA CALZADA'/T5,'VALOR CERO (0) LA LUMINARIA SE ENCUENTRA SOBRE EL
&BORDILLO'/T5,'VALOR NEGATIVO (-) LA LUMINARIA AVANZA SOBRE LA ACER
&A')
    READ (7,*) L2,L3
    TL2 = L2
    TL3 = L3
    IF (L2.LT.0.) TL2 = (-1.)*L2
    IF (L3.LT.0.) TL3 = (-1.)*L3
    IF (L2.EQ.0.) THEN
        IF (L3.EQ.0.) WRITE (2,201)
        IF (L3.GT.0.) WRITE (2,202) TL3
        IF (L3.LT.0.) WRITE (2,203) TL3
    ENDIF
    IF (L2.GT.0.) THEN
        IF (L3.EQ.0.) WRITE (2,204) TL2
        IF (L3.GT.0.) WRITE (2,205) TL2,TL3
        IF (L3.LT.0.) WRITE (2,206) TL2,TL3
    ENDIF
    IF (L2.LT.0.) THEN
        IF (L3.EQ.0.) WRITE (2,207) TL2
        IF (L3.GT.0.) WRITE (2,208) TL2,TL3
        IF (L3.LT.0.) WRITE (2,209) TL2,TL3
    ENDIF
    5  PRINT *,' SON CORRECTOS ESTOS VALORES .....SI/NO'
    READ (7,1) RESP
    IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 5
    IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 200
    ENDIF

```

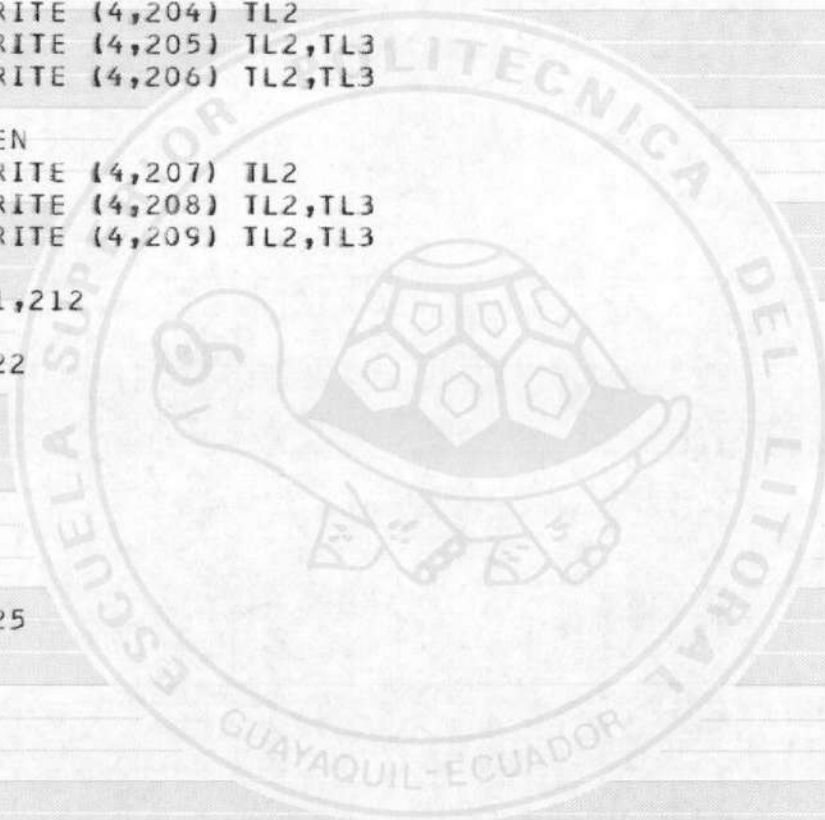


The following table shows the results of the experiments conducted on the 15th of August 1904. The first column gives the name of the plant, the second the date of the experiment, the third the number of plants used, the fourth the number of plants which died, the fifth the number of plants which were still alive, and the sixth the number of plants which were still alive on the 15th of August 1904.

Plant	Date	No. of plants	No. of plants which died	No. of plants which were still alive	No. of plants which were still alive on the 15th of August 1904
1. <i>Phaseolus vulgaris</i>	15.8.04	10	0	10	10
2. <i>Phaseolus vulgaris</i>	15.8.04	10	0	10	10
3. <i>Phaseolus vulgaris</i>	15.8.04	10	0	10	10
4. <i>Phaseolus vulgaris</i>	15.8.04	10	0	10	10
5. <i>Phaseolus vulgaris</i>	15.8.04	10	0	10	10
6. <i>Phaseolus vulgaris</i>	15.8.04	10	0	10	10
7. <i>Phaseolus vulgaris</i>	15.8.04	10	0	10	10
8. <i>Phaseolus vulgaris</i>	15.8.04	10	0	10	10
9. <i>Phaseolus vulgaris</i>	15.8.04	10	0	10	10
10. <i>Phaseolus vulgaris</i>	15.8.04	10	0	10	10

The results of the experiments show that the plants which were still alive on the 15th of August 1904 were the same as the plants which were still alive on the 15th of August 1904. This is a very interesting result, and it shows that the plants which were still alive on the 15th of August 1904 were the same as the plants which were still alive on the 15th of August 1904.

```
IF (L2.EQ.0.) THEN
  IF (L3.EQ.0.) WRITE (4,201)
  IF (L3.GT.0.) WRITE (4,202) TL3
  IF (L3.LT.0.) WRITE (4,203) TL3
ENDIF
IF (L2.GT.0.) THEN
  IF (L3.EQ.0.) WRITE (4,204) TL2
  IF (L3.GT.0.) WRITE (4,205) TL2,TL3
  IF (L3.LT.0.) WRITE (4,206) TL2,TL3
ENDIF
IF (L2.LT.0.) THEN
  IF (L3.EQ.0.) WRITE (4,207) TL2
  IF (L3.GT.0.) WRITE (4,208) TL2,TL3
  IF (L3.LT.0.) WRITE (4,209) TL2,TL3
ENDIF
IF (L2+AV)213,211,212
211 UBIC1 = 1
  IF (L3+AV)23,21,22
  21 UBIC2 = 1
  GO TO 30
  22 UBIC2 = 2
  GO TO 30
  23 UBIC2 = 3
  GO TO 30
212 UBIC1 = 2
  IF (L3+AV)26,24,25
  24 UBIC2 = 1
  GO TO 30
  25 UBIC2 = 2
  GO TO 30
  26 UBIC2 = 3
  GO TO 30
213 UBIC1 = 3
  IF (L3+AV)29,27,28
```

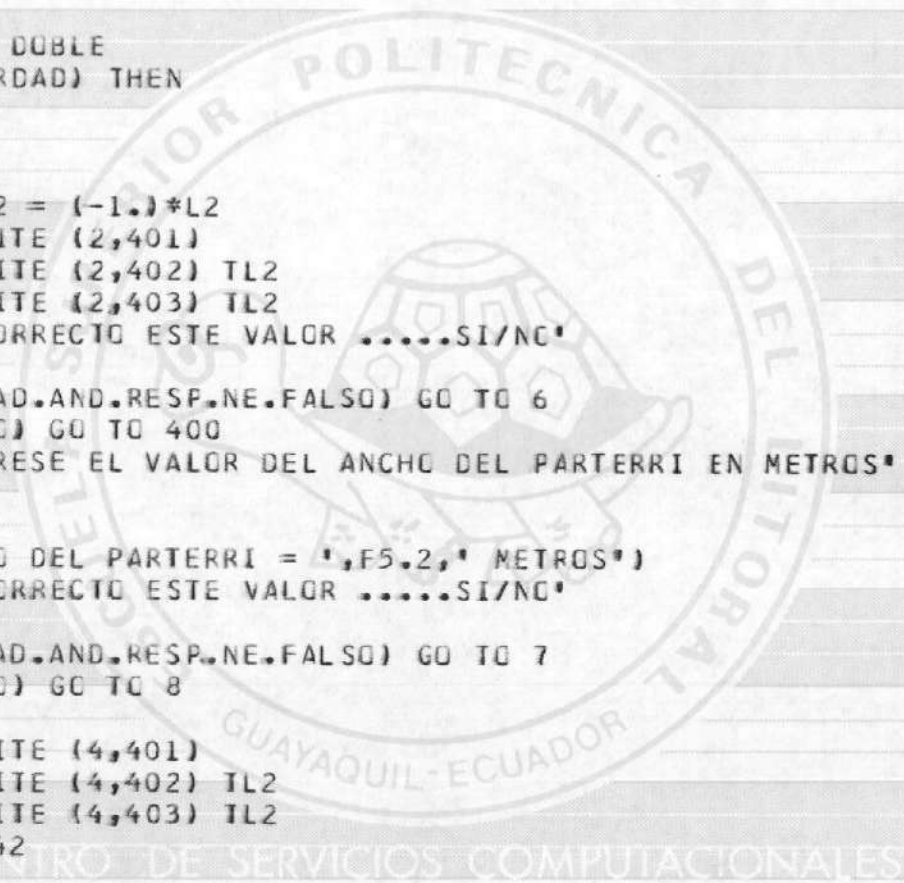


CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

```

27  UBIC2 = 1
    GO TO 30
28  UBIC2 = 2
    GO TO 30
29  UBIC2 = 3
30  WRITE (4,17) BETA
    RETURN
C LOCALIZACION CENTRAL DOBLE
400 IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
    WRITE (2,2)
    READ (7,*) L2
    TL2 = L2
    IF (L2.LT.0.) TL2 = (-1.)*L2
    IF (L2.EQ.0.) WRITE (2,401)
    IF (L2.GT.0.) WRITE (2,402) TL2
    IF (L2.LT.0.) WRITE (2,403) TL2
6   PRINT *, ' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NO'
    READ (7,1) RESP
    IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 6
    IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 400
8   PRINT *, ' INGRESE EL VALOR DEL ANCHO DEL PARTERRI EN METROS'
    READ (7,*) L3
    WRITE (2,404) L3
404 FORMAT (4,'ANCHO DEL PARTERRI = ',F5.2,' METROS')
7   PRINT *, ' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NO'
    READ (7,1) RESP
    IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 7
    IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 8
    ENDIF
    IF (L2.EQ.0.) WRITE (4,401)
    IF (L2.GT.0.) WRITE (4,402) TL2
    IF (L2.LT.0.) WRITE (4,403) TL2
    IF (L2*AV)43,41,42
41  UBIC1 = 1

```



```

TL3 = L2 + L3
GO TO 44
42  UBIC1 = 2
    TL3 = L2 + L3
    GO TO 44
43  UBIC1 = 3
    TL3 = L2 + L3
44  WRITE (4,17) BETA
    WRITE (4,404) L3
    UBIC2 = 4
    RETURN
500 IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
    WRITE (2,50)
50  FORMAT (/T5,'INGRESE LA DISTANCIA (AVANCE) EN METROS A LA CUAL SE
&*/T5,'ENCUENTRA LA LUMINARIA DESDE EL BORDILLO'/T5,'NCTA EL VALOR
& DEBE SER POSITIVO (+)')
    READ (7,*) L2
    IF (L2.LT.0.) GOTO 500
    TL2 = L2
    WRITE (2,501) TL2
57  PRINT *,' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NO'
    READ (7,1) RESP
    IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 57
    IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 500
    ENDF
    WRITE (4,501) TL2
    L3 = L2
    TL3 = TL2
    UBIC1 = 4
    UBIC2 = UBIC1
    WRITE (4,17) BETA
    RETURN
1   FORMAT (A1)
101 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LA LUMINARIA COINCIDE CON EL BORDE LA C

```


ALZADA/)

102 FORMAT (T4,'LA LUMINARIA AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE LA CALZADA'/*
*)

103 FORMAT (T4,'LA LUMINARIA AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE LA ACERA'//)

104 FORMAT (//'LOCALIZACION UNILATERAL '/'LA LUMINARIA ILUMINA LA CALZ
ADA CEN EL FLUJO DE ATRAS Y ESTA LOCALIZADA'/'A L2 DE LA CALZADA'/
*)

201 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A Y B COINCID
*E CON EL BORDE'/T4,'DE LA CALZADA'//)

202 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A COINCIDE CO
*N EL BORDE'/T4,'DE LA CALZADA.'/T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS
*DE LA FILA B AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE'/T4,'LA CALZADA'//)

203 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A COINCIDE CO
*N EL BORDE'/T4,'DE LA CALZADA.'/T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS
*DE LA FILA B AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE LA ACERA'//)

204 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A AVANZA ',F5
*.2,' METROS SOBRE'/T4,'LA CALZADA'/T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARI
*AS DE LA FILA B COINCIDE CON EL BORDE'/T4,'DE LA CALZADA'//)

205 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A AVANZA ',F5
*.2,' METROS SOBRE'/T4,'LA CALZADA'/T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARI
*AS DE LA FILA B AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE'/T4,'LA CALZADA'//)

206 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A AVANZA ',F5
*.2,' METROS SOBRE'/T4,'LA CALZADA'/T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARI
*AS DE LA FILA B AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE LA ACERA'//)

207 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A ESTA SOBRE
*LA ACERA A ',F5.2,' METROS'/T4,'DE LA CALZADA'/T4,'LA VERTICAL DE
* LAS LUMINARIAS DE LA FILA B COINCIDE CON EL BORDE'/T4,'DE LA CAL
*ZADA'//)

208 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A ESTA SOBRE
*LA ACERA A ',F5.2,' METROS'/T4,'DE LA CALZADA'/T4,'LA VERTICAL DE
*LAS LUMINARIAS DE LA FILA B AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE'/T4,'LA C
*ALZADA'//)

209 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A ESTA SOBRE
*LA ACERA A ',F5.2,' METROS'/T4,'DE LA CALZADA'/T4,'LA VERTICAL DE

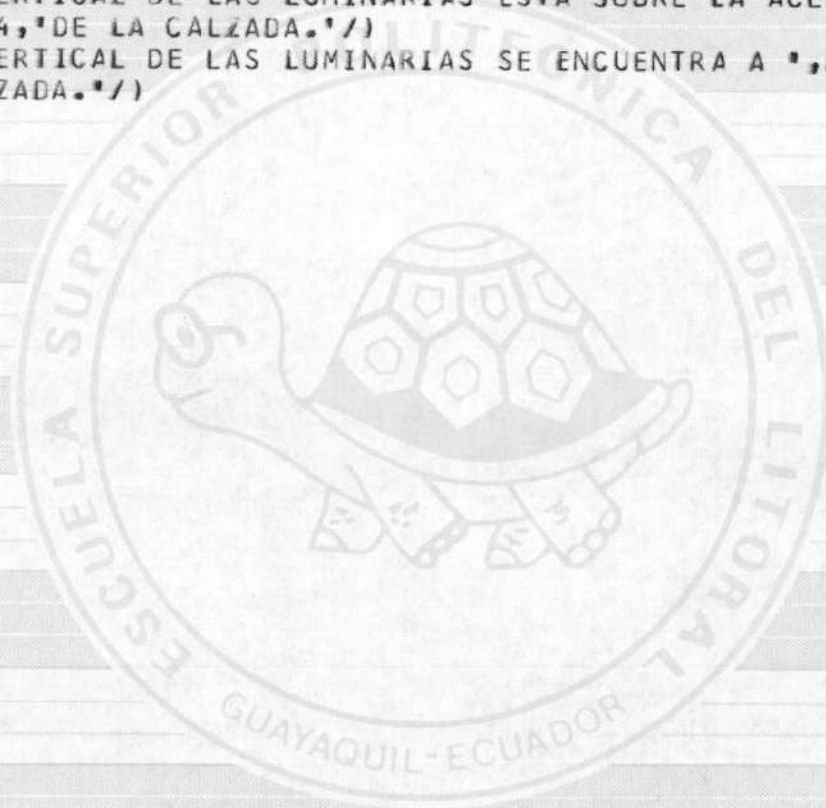
The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every receipt and invoice should be properly filed and indexed for easy retrieval. This is particularly crucial for businesses that deal with a high volume of transactions, as it allows for quick verification and reconciliation of accounts.

In addition, the document highlights the need for regular audits to ensure the integrity of the financial data. Auditors should be selected independently and should have a thorough understanding of the company's operations. The audit process should involve a detailed review of all financial statements, including the balance sheet, income statement, and cash flow statement. Any discrepancies or irregularities should be promptly investigated and resolved.

Furthermore, the document stresses the importance of transparency and accountability in financial reporting. Management should provide clear and concise explanations for any significant fluctuations in financial performance. This includes disclosing any potential risks and uncertainties that may affect the company's future prospects. By fostering a culture of transparency, management can build trust with investors and other stakeholders.

Finally, the document concludes by reiterating the significance of maintaining accurate and up-to-date financial records. This not only helps in the identification of trends and opportunities for growth but also ensures compliance with relevant regulations and standards. It is the foundation upon which sound financial decision-making is built.

```
*LAS LUMINARIAS DE LA FILA B AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE LA ACERA'  
*/)  
401 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS COINCIDE CON EL BORDE DE  
* LA CALZADA.'//)  
402 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS AVANZA ',F5.2,' METROS S  
*OBRE LA CALZADA.'//)  
403 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS ESTA SOBRE LA ACERA A ',  
*F5.2,' METROS'/T4,'DE LA CALZADA.'//)  
501 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS SE ENCUENTRA A ',F5.2,'  
*METROS DE LA CALZADA.'//)  
END
```



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

BIBLIOTECA



```

SUBROUTINE DFU(W,H,L2,K,UBIC,AV)
INTEGER*4 N,UBIC
REAL*4 K,K1,K2,L1,L2,W,H,CU,CU1,CU2
COMMON /PLANGS/ X(10),Y(10),X1(10),Y1(10),N
GO TO (10,20,30,40),UBIC
10  L1=W+(L2+AV)
    K1=L1/H
    CALL INTERP(X,Y,N,K1,CU)
    K=CU
    RETURN
20  L1=W-(L2+AV)
    K1=L1/H
    CALL INTERP(X,Y,N,K1,CU1)
    K2=(L2+AV)/H
    CALL INTERP(X1,Y1,N,K2,CU2)
    K=CU1+CU2
    RETURN
30  L1=W-(L2+AV)
    K1=L1/H
    CALL INTERP(X,Y,N,K1,CU1)
    K2=(-1.)* (L2+AV)/H
    CALL INTERP(X,Y,N,K2,CU2)
    K=CU1-CU2
    RETURN
40  L1=W+(L2+AV)
    K1=L1/H
    CALL INTERP(X1,Y1,N,K1,CU1)
    K2=(L2+AV)/H
    CALL INTERP(X1,Y1,N,K2,CU2)
    K=CU1-CU2
    RETURN
END

```



```

SUBROUTINE INTERP (X,Y,N,XINT,YOUT)
INTEGER*4 N
REAL*4 X(N),Y(N),XINT,YOUT,DIFER
YOUT=C.
DO 20 I= 1,N
TERM= Y(I)
DO 10 J=1,N
IF (I.EQ.J) GO TO 10
DIFER=X(I) - X(J)
IF (DIFER.EQ.0.) THEN
PRINT *,DIFER
ELSE
TERM= TERM*(XINT-X(J))/(X(I)-X(J))
ENDIF
CONTINUE
YOUT= YOUT+TERM
CONTINUE
RETURN
END
10
20

```



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

C
C ESTE PROGRAMA REALIZA EL CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE, VERI
C FICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO, APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR
C DE INTENSIDAD LUMINOSA

C
PROGRAM DIMPP
INTEGER*4 N,UBIC1,UBIC2,LUMIN,RANGC
REAL*4 L,L2,L3,w,H,LUX1(5,13),LUX2(5,13),SUMAT(20)
CHARACTER*1 VERDAD/'S'/,FALSO/'N'/,RESP,DISENO*80,LECTUR,OPCION
COMMON /PLANOS/PLANOA(25,7),PLANOP(25,7),PLANX(25),NUME,NUPLAA,NUP
&LAP,PHIA(10),PHIP(10),METODO
5 LECTUR = VERDAD
OPCION = '0'
C TIPO DE LUMINARIA A ESCOGER
WRITE (2,9)
WRITE (4,9)
9 FORMAT(/'1',T21,'CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE'/T20,'VERI
&FICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO'/T14,'APLICACION DEL DIAGRA
&MA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA'/)
346 PRINT *,' INGRESE EL NOMBRE DEL DISENO '
READ (7,666) DISENO
666 FORMAT (A80)
WRITE (4,668) DISENO
CALL DATOS(w,H,L,EMEDR,OPCION,LECTUR)
CALL SETILU(RANGC,F,F1,LUMIN,FD,LECTUR)
RELAHw = H/W
WRITE (2,10) RELAHw
10 FORMAT (/T4,'RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = '
*,F5.3/)
CALL DISPOS(LOCAL,LECTUR)
CALL ANGULO(BETA,H,AV,LECTUR)
CALL AVANCE(LOCAL,TL2,TL3,L2,L3,AV,UBIC1,UBIC2,BETA,LECTUR)
C
354 CONTINUE

1. The first part of the paper is devoted to a study of the

properties of the function $f(x)$ defined by the

equation $f(x) = x + f(x^2)$.

It is shown that $f(x)$ is a continuous function

on the interval $[0, 1]$ and that it satisfies the

functional equation $f(x) = x + f(x^2)$.

The function $f(x)$ is also shown to be

differentiable at $x = 0$ and that its derivative

at $x = 0$ is equal to $1/2$.

The second part of the paper is devoted to a study

of the function $g(x)$ defined by the

equation $g(x) = x + g(x^2)$.

It is shown that $g(x)$ is a continuous function

on the interval $[0, 1]$ and that it satisfies the

functional equation $g(x) = x + g(x^2)$.

The function $g(x)$ is also shown to be

differentiable at $x = 0$ and that its derivative

at $x = 0$ is equal to $1/2$.

The third part of the paper is devoted to a study

of the function $h(x)$ defined by the

equation $h(x) = x + h(x^2)$.

It is shown that $h(x)$ is a continuous function

on the interval $[0, 1]$ and that it satisfies the

functional equation $h(x) = x + h(x^2)$.

The function $h(x)$ is also shown to be

differentiable at $x = 0$ and that its derivative

at $x = 0$ is equal to $1/2$.

The fourth part of the paper is devoted to a study

of the function $k(x)$ defined by the

equation $k(x) = x + k(x^2)$.

It is shown that $k(x)$ is a continuous function

on the interval $[0, 1]$ and that it satisfies the

functional equation $k(x) = x + k(x^2)$.

```

WRITE (4,669) DISEÑO
WRITE(4,131) F
C131  FORMAT (//'DISTANCIA AL PIE',T19,'ANGULO',T39,'INTENSIDAD PARA',T5
C      &5,'INTENSIDAD PARA',T71,'ILUMINACION',T3,'DE LA LAMPARA',T20,'ALFA
C      &1,T40,'1000 LUMENES',T55,F7.1,'LUMENES',T71,'HORIZONTAL',T36,'3'/
C      &T6,'METROS',T19,'GRADOS',T27,'CGS(ALFA)',T42,'CANDELAS',T58,'CANDE
C      &LAS',T75,'LUX')
C
C      ATRAS = 0.
C      IF (LOCAL.EQ.1) THEN
C      OBTENCION DE LOS DIFERENTES PUNTOS
C      CALL PUNTOS(F,F1,5,H,L,LUX1,13,W,L2,UBIC1,ATRAS,BETA,FD)
C      CALL PUNTOS(F,F1,5,H,L,LUX2,13,W,L2,UBIC1,ATRAS,BETA,FD)
C      GO TO 240
C      ENDIF
C
C      IF (LOCAL.EQ.2.OR.LOCAL.EQ.3) THEN
C      OBTENCION DE LOS DIFERENTES PUNTOS
C      CALL PUNTOS(F,F1,5,H,L,LUX1,13,W,L2,UBIC1,ATRAS,BETA,FD)
C      CALL PUNTOS(F,F1,5,H,L,LUX2,13,W,L3,UBIC2,ATRAS,BETA,FD)
C      GO TO 240
C      ENDIF
C
C      IF (LOCAL.EQ.4) THEN
C      CALL PUNTOS(F,F1,5,H,L,LUX1,13,W,L2,UBIC1,ATRAS,BETA,FD)
C      ATRAS = 1.
C      CALL PUNTOS(F,F1,5,H,L,LUX2,13,W,TL3,UBIC2,ATRAS,BETA,FD)
C      GO TO 240
C      ENDIF
C
C      IF (LOCAL.EQ.5) THEN
C      OBTENCION DE LOS DIFERENTES PUNTOS
C      ATRAS = 1.
C      CALL PUNTOS(F,F1,5,H,L,LUX1,13,W,L2,UBIC1,ATRAS,BETA,FD)
C      CALL PUNTOS(F,F1,5,H,L,LUX2,13,W,L2,UBIC1,ATRAS,BETA,FD)
C      ENDIF

```



BIBLIOTECA

CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

C

1. The first step in the process of the...
2. The second step is to...
3. The third step is to...
4. The fourth step is to...
5. The fifth step is to...

6. The sixth step is to...
7. The seventh step is to...
8. The eighth step is to...
9. The ninth step is to...
10. The tenth step is to...

11. The eleventh step is to...
12. The twelfth step is to...
13. The thirteenth step is to...
14. The fourteenth step is to...
15. The fifteenth step is to...

16. The sixteenth step is to...
17. The seventeenth step is to...
18. The eighteenth step is to...
19. The nineteenth step is to...
20. The twentieth step is to...

21. The twenty-first step is to...
22. The twenty-second step is to...
23. The twenty-third step is to...
24. The twenty-fourth step is to...
25. The twenty-fifth step is to...

```

240 CONTINUE
   IF (LOCAL.EQ.3.OR.LCCAL.EQ.4) THEN
   WRITE (4,133)
133   FORMAT (T29,'VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LCS 20 PUNTCOS PARA',T36,
&'TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES',//T36,'ILUMINANCIA',T83,'ILUMINAN
&CIA TOTAL',T39,'(LUX)',T89,'(LUX)',T137,'LUMINARIA',//T2,'PUNTO',T13
&,'1',T22,'2',T31,'3',T40,'4',T49,'5',T58,'6',T67,'7',T76,'8'//)
   ELSE
   WRITE (4,134)
134   FORMAT (T16,'VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LCS 20 PUNTCOS PARA',T23,
&'TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES',//T23,'ILUMINANCIA',T54,'ILUMINAN
&CIA TOTAL',T26,'(LUX)',T60,'(LUX)',T24,'LUMINARIA',//T2,'PUNTO',T13
&,'1',T23,'2',T33,'3',T43,'4'//)
   ENDIF
   CALL ILUMI(LUX1,LUX2,5,13,SUMAT,20,EMEDIA,EMIN,EMAX,RU1,RU2,LOC
&AL)
   WRITE (4,669) DISENO
   CALL DIBUJO(L,W,LCCAL)
   WRITE (4,669) DISENO
   WRITE (2,139) EMIN,EMAX,EMEDIA,EMEDR,RU1,RU2
   WRITE (4,139) EMIN,EMAX,EMEDIA,EMEDR,RU1,RU2
139   FORMAT (T22,'ILUMINANCIA',T57,'RELACION DE UNIFORMIDAD',T25,'(LU
&X)',T3,'MINIMA',T11,'MAXIMA',T20,'MEDIA CALCULADA',T38,'MEDIA SUGE
&RIDA',T57,'EMIN/EMED',T71,'EMIN/EMAX',//T3,F5.2,T11,F6.2,T25,F5.2,T
&42,F5.2,T59,F5.3,T73,F5.3//)
336   PRINT #,' DESEA CAMBIAR EL VALOR DE ALCUN PARAMETRO.....SI/NO'
   READ (7,1) RESP
   IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSEO) GO TO 336
   IF (RESP.EQ.VERDAD) THEN
   WRITE (2,338)
338   FORMAT (T25,'TIPO DE CAMBIO',T63,'OPCION',T12,'ALTURA DE MONTAJE..
&.....',T65,'1',T12,'SEPARACION ENTRE LUMIN
&ARIAS.....',T65,'2',T12,'DISPOSICION DE LAS LUMINARI
&AS.....',T65,'3',T12,'POSICION DE AVANCE DE LA(S) LUMI

```

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

1. The first part of the document is a letter from the Secretary of the State to the Governor, dated 18th March 1871. It contains a report on the state of the country and the progress of the various departments.

2. The second part is a report from the Secretary of the State to the Governor, dated 25th March 1871. It contains a report on the state of the country and the progress of the various departments.

3. The third part is a report from the Secretary of the State to the Governor, dated 1st April 1871. It contains a report on the state of the country and the progress of the various departments.

4. The fourth part is a report from the Secretary of the State to the Governor, dated 8th April 1871. It contains a report on the state of the country and the progress of the various departments.

5. The fifth part is a report from the Secretary of the State to the Governor, dated 15th April 1871. It contains a report on the state of the country and the progress of the various departments.

6. The sixth part is a report from the Secretary of the State to the Governor, dated 22nd April 1871. It contains a report on the state of the country and the progress of the various departments.

7. The seventh part is a report from the Secretary of the State to the Governor, dated 29th April 1871. It contains a report on the state of the country and the progress of the various departments.

8. The eighth part is a report from the Secretary of the State to the Governor, dated 6th May 1871. It contains a report on the state of the country and the progress of the various departments.

9. The ninth part is a report from the Secretary of the State to the Governor, dated 13th May 1871. It contains a report on the state of the country and the progress of the various departments.

10. The tenth part is a report from the Secretary of the State to the Governor, dated 20th May 1871. It contains a report on the state of the country and the progress of the various departments.

```
CALL DATOS(W,H,L,EMEDR,OPCION,LECTUR)
CALL SETILU(RANGO,F,F1,LUMIN,FD,LECTUR)
CALL DISPOS(LCCAL,LECTUR)
CALL ANGULO(BETA,H,AV,LECTUR)
LECTUR = VERDAD
CALL AVANCE(LOCAL,TL2,TL3,L2,L3,AV,UBIC1,UBIC2,BETA,LECTUR)
GO TO 354
ENDIF
IF (OPCION.EQ.'5') THEN
LECTUR = FALSO
CALL DATOS(W,H,L,EMEDR,OPCION,LECTUR)
LECTUR = VERDAD
CALL SETILU(RANGO,F,F1,LUMIN,FD,LECTUR)
LECTUR = FALSO
CALL DISPOS(LCCAL,LECTUR)
CALL ANGULO(BETA,H,AV,LECTUR)
CALL AVANCE(LOCAL,TL2,TL3,L2,L3,AV,UBIC1,UBIC2,BETA,LECTUR)
GO TO 354
ENDIF
IF (OPCION.EQ.'6') THEN
LECTUR = FALSO
CALL DATOS(W,H,L,EMEDR,OPCION,LECTUR)
CALL SETILU(RANGO,F,F1,LUMIN,FD,LECTUR)
CALL DISPOS(LCCAL,LECTUR)
LECTUR = VERDAD
CALL ANGULO(BETA,H,AV,LECTUR)
LECTUR = FALSO
CALL AVANCE(LOCAL,TL2,TL3,L2,L3,AV,UBIC1,UBIC2,BETA,LECTUR)
GO TO 354
ENDIF
ELSE
342 PRINT *, '      DESEA INGRESAR NUEVOS PARAMETROS .....S1/NO'
READ (7,1) RESP
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 342
```

```
IF (RESP.EQ.VERDAD) GO TO 5
PRINT #, #
STOP
ENDIF
1   FORMAT (A1)
2   FORMAT (F5.2,2F6.3)
3   FORMAT (4F5.2,2I1,2F5.2,I1)
668  FORMAT (A80/)
669  FORMAT (/,'1',A80/)
END
```



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

```

SUBROUTINE DATOS(W,H,L,EMEDR,OPCION,LECTUR)
REAL*4 W,H,L,EMEDR
CHARACTER*1 VERDAD/'S'/,FALSO/'N'/,RESP,LECTUR,OPCION
IF (OPCION.EQ.'0') THEN
2  WRITE (2,3)
3  FORMAT (/T2,'INGRESE LOS VALGRES DE DISEÑO  '/T3,'EL ANCHO DE LA
&CALZADA, LA ALTURA DE MONTAJE Y LA SEPARACION'/T3,'ENTRE LUMINARIA
&S EN METROS')
  READ (7,*) W,H,L
  WRITE (2,4) W,H,L
4  FORMAT (/T4,'ANCHO DE LA CALZADA = ',F5.2,' MTS. '/T40,'ALTURA DE M
&MONTAJE = ',F5.2,' MTS. '/T4,'SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = ',F5.2,'
& MTS. ')
5  PRINT *,' SON CORRECTOS ESTOS VALGORES .....SI/NO'
  READ (7,1) RESP
  IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 5
  IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 2
6  PRINT *,' INGRESE EL VALOR DE ILUMINANCIA MEDIA SUGERIDA EN LUX'
  READ (7,*) EMEDR
  WRITE (2,8) EMEDR
8  FORMAT (/T4,'ILUMINANCIA MEDIA SUGERIDA = ',F5.2,' LUX')
9  PRINT *,' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NO'
  READ (7,1) RESP
  IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 9
  IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 6
  ELSE
  IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
  IF (OPCION.EQ.'1') THEN
11 PRINT *,' INGRESE EL VALOR DE LA ALTURA DE MONTAJE EN METROS'
  READ (7,*) H
  WRITE (2,12) H
12 FORMAT (T4,'ALTURA DE MONTAJE = ',F5.2,' MTS. ')
10 PRINT *,' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NO'
  READ (7,1) RESP
  IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 10
  IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 11

```


1. The first step in the process of writing a paper is to choose a topic. This should be a subject that interests you and one that you have some knowledge about. Once you have chosen a topic, you should do some research to find out what has already been written about it. This will help you to narrow down your topic and to find a specific angle to write about.

2. After you have done your research, you should write a thesis statement. This is a sentence that states your main argument or the point you want to make in your paper. It should be clear, concise, and specific. Your thesis statement will guide you as you write the rest of your paper and will help you to stay focused on your main argument.

3. The next step is to write an outline. This is a plan for your paper that shows the main points you want to make and the order in which you will discuss them. It will help you to organize your thoughts and to make sure that you cover all the important points. You should also include a list of sources that you will use in your paper.

4. Finally, you should write your paper. Start by writing an introduction that introduces your topic and your thesis statement. Then write the body of your paper, which is where you will discuss your main argument and provide evidence to support it. End your paper with a conclusion that summarizes your main points and restates your thesis statement.

```

ENDIF
IF (OPCION.EQ.'2') THEN
21 PRINT *, '  INGRESE EL VALOR DE LA SEPARACION ENTRE LUMINARIAS EN
&METROS'
READ (7,*) L
WRITE (2,22) L
22 FORMAT (T4,'SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = ',F5.2,' MTS.')
```

20 PRINT *, ' ES CORRECTO ESTE VALORSI/NO'

```

READ (7,1) RESP
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 20
IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 21
ENDIF
ENDIF
ENDIF
WRITE (4,4) W,H,L
RELAW = H/W
RELASH = L/H
WRITE (4,30) RELAW,RELASH
1  FORMAT (A1)
30  FORMAT (/T4,'RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = '
*,F5.3/T4,'RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE E
*S = ',F5.3//)
RETURN
END
```

```

SUBROUTINE SETILU(RANGO,F,F1,LUMIN,FD,LECTUR)
INTEGER*4 RANGC,LUMIN
REAL*4 F,F1,FDSL,FDFL,FD
CHARACTER*1 VERDAD/'S'/,FALSO/'N'/,RESP,LECTUR
COMMON /PLANOS/PLANOA(25,7),PLANOP(25,7),PLANX(25),NUME,NUPLAA,NUP
&LAP,PHIA(10),PHIP(10),METCDD
IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
WRITE (2,2)
2  FORMAT(/T9,'          RANGC DE LUMINARIAS          '//T9,'TIPO Y FUENTE L
*UMINOSA',T50,'LUMINARIA'//T7,'PHILIPS HRC 501          ',T54,'1'//T7,'S
*EMI CUT-OFF 250 W VAP. DE MERCURIO'//T7,'DE ALTA PRESION          '//T7,
*'PHILIPS HRC 501          ',T54,'2'//T7,'SEMI CUT-OFF 400W VAP. DE MERC
*URIC          '//T7,'DE ALTA PRESION          '//T7,'PHILIPS SRC 501          ',T54,
*'3'//T7,'SEMI CUT-OFF 250 W VAPOR DE SODIO'//T7,'DE ALTA PRESION
*          '//T7,'PHILIPS SRC 501          ',T54,'4'//T7,'SEMI CUT-OFF 400 W VAP
*OR DE SODIO'//T7,'DE ALTA PRSION          '//T7,'SCHREDER DZ15N          ',T54
*,',5'//T7,'400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION'//T7,'PHILIPS HRC
*501',T54,'6'//T7,'SEMI CUT-OFF 210 W UNALUX'//T7,'PHILIPS HRC 501',
*T54,'7'//T7,'SEMI CUT-OFF 350 W UNALUX'//)
3  PRINT *,' INGRESE EL TIPO DE LUMINARIA A ESCOGER'
   READ (7,*) RANGC
   IF (RANGC.LE.0.OR.RANGC.GT.7) GO TO 3
   IF (RANGC.EQ.1) WRITE (2,14)
   IF (RANGC.EQ.2) WRITE (2,24)
   IF (RANGC.EQ.3) WRITE (2,34)
   IF (RANGC.EQ.4) WRITE (2,44)
   IF (RANGC.EQ.5) WRITE (2,54)
   IF (RANGC.EQ.6) WRITE (2,64)
   IF (RANGC.EQ.7) WRITE (2,74)
70  PRINT *,' ES LA LUMINARIA CORRECTA .....SI/NO'
   READ (7,1) RESP
   IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 70
   IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 3
   IF (RANGC.EQ.1) INPUT = 11
   IF (RANGC.EQ.2) INPUT = 12
   IF (RANGC.EQ.3) INPUT = 13

```

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice to ensure transparency and accountability.

2. The second section details the various methods used for data collection and analysis. It highlights the use of statistical software to process large volumes of information efficiently and accurately.

3. The third part of the document focuses on the implementation of quality control measures. It describes how regular audits and checks are conducted to identify and rectify any discrepancies or errors in the data.

4. The final section discusses the future prospects and challenges of the current system. It suggests that while the existing framework is robust, there is always room for improvement and innovation in data management practices.

5. The document also includes a detailed appendix with specific examples of data entries and the corresponding analytical results. This helps in understanding the practical application of the discussed concepts.

6. Furthermore, it provides a list of references to relevant literature and studies that have influenced the development of the current methodology.

7. The document concludes by reiterating the commitment to excellence in data handling and the continuous pursuit of knowledge in this field.

8. It is important to note that the information presented here is for informational purposes only and should not be used as a substitute for professional advice.

9. The authors express their gratitude to the funding agencies and colleagues who supported this research throughout its duration.

10. Finally, the document is signed off by the lead researcher, who takes full responsibility for the content and accuracy of the information provided.

11. The document is dated as of the 15th of October, 2023, and is intended for internal use within the organization.

12. It is expected that this document will serve as a valuable resource for all staff members involved in data-related tasks.

13. The document is classified as 'Confidential' and should be handled accordingly to protect sensitive information.

14. Any queries or concerns regarding the document should be directed to the contact person mentioned in the header.

15. The document is subject to periodic reviews and updates as per the organization's policy on document management.

```

IF (RANGC.EQ.4) INPUT = 14
IF (RANGC.EQ.5) INPUT = 15
IF (RANGC.EQ.6) INPUT = 16
IF (RANGC.EQ.7) INPUT = 17
READ (INPUT,*) F,FL,NUME,LUMIN,NUPLAA,NUPLAP,METODC
READ (INPUT,*) (PHIA(I),I=1,NUPLAA),(PHIP(J),J=1,NUPLAP)
READ (INPUT,4) (PLANX(J),J=1,NUME)
DO 12 I=1,NUME
12 READ (INPUT,*) (PLANCA(I,J),J=1,NUPLAA),(PLANOP(I,K),K=1,NUPLAP)
5 PRINT *, ' INGRESA EL VALOR DEL FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIED
&AD DE LA LUMINARIA Y '
PRINT *, ' EL FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINGSO DE LA LAM
&PARA '
READ (7,*) FDSL,FDL
WRITE (2,53) FDSL,FDL
53 FORMAT (14,'FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA =
& ',F4.2/14,'FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINGSO DE LA LAMPAR
&A = ',F4.2)
56 PRINT *, ' SON CORRECTOS ESTOS VALORES .....SI/NO'
READ (7,1) RESP
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 56
IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 5
ENDIF
FD = FDSL*FDL
IF (RANGC.EQ.1) WRITE (4,14)
IF (RANGC.EQ.2) WRITE (4,24)
IF (RANGC.EQ.3) WRITE (4,34)
IF (RANGC.EQ.4) WRITE (4,44)
IF (RANGC.EQ.5) WRITE (4,54)
IF (RANGC.EQ.6) WRITE (4,64)
IF (RANGC.EQ.7) WRITE (4,74)
WRITE (4,58) F
WRITE (4,53) FDSL,FDL
RETURN

```

11/20

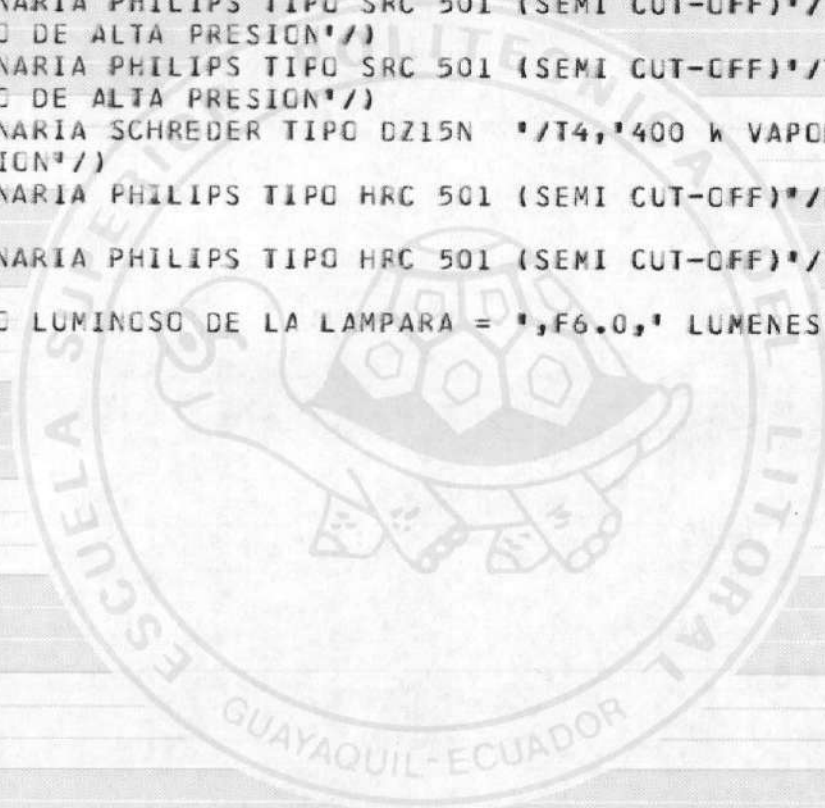
1. The first part of the book is a history of the world from the beginning of time to the present. It is a very interesting and informative book.

2. The second part of the book is a collection of stories and legends from various cultures. These stories are very entertaining and provide a glimpse into the lives of people in different parts of the world.

3. The third part of the book is a collection of poems and songs. These are very beautiful and moving, and they provide a window into the hearts and minds of people in different times and places.

4. The fourth part of the book is a collection of essays and articles. These are very thought-provoking and provide a new perspective on many of the issues discussed in the book.

```
1  FORMAT (A1)
4  FORMAT (20(F4.1))
14  FORMAT (T4,'LUMINARIA PHILIPS TIPO HRC 501 (SEMI CUT-OFF)'/T4,'250
    * W VAPOR DE MERCURIO DE ALTA PRESION'/)
24  FORMAT (T4,'LUMINARIA PHILIPS TIPO HRC 501 (SEMI CUT-OFF)'/T4,'400
    * W VAPOR DE MERCURIO DE ALTA PRESION'/)
34  FORMAT (T4,'LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)'/T4,'250
    * W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION'/)
44  FORMAT (T4,'LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)'/T4,'400
    * W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION'/)
54  FORMAT (T4,'LUMINARIA SCHREDER TIPO DZ15N  '/T4,'400 W VAPOR DE SO
    *DIO DE ALTA PRESION'/)
64  FORMAT (T4,'LUMINARIA PHILIPS TIPO HRC 501 (SEMI CUT-OFF)'/T4,'210
    * W UNALUX'/)
74  FORMAT (T4,'LUMINARIA PHILIPS TIPO HRC 501 (SEMI CUT-OFF)'/T4,'350
    * W UNALUX'/)
58  FORMAT (T4,'FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = ',F6.0,' LUMENES'/)
    END
```



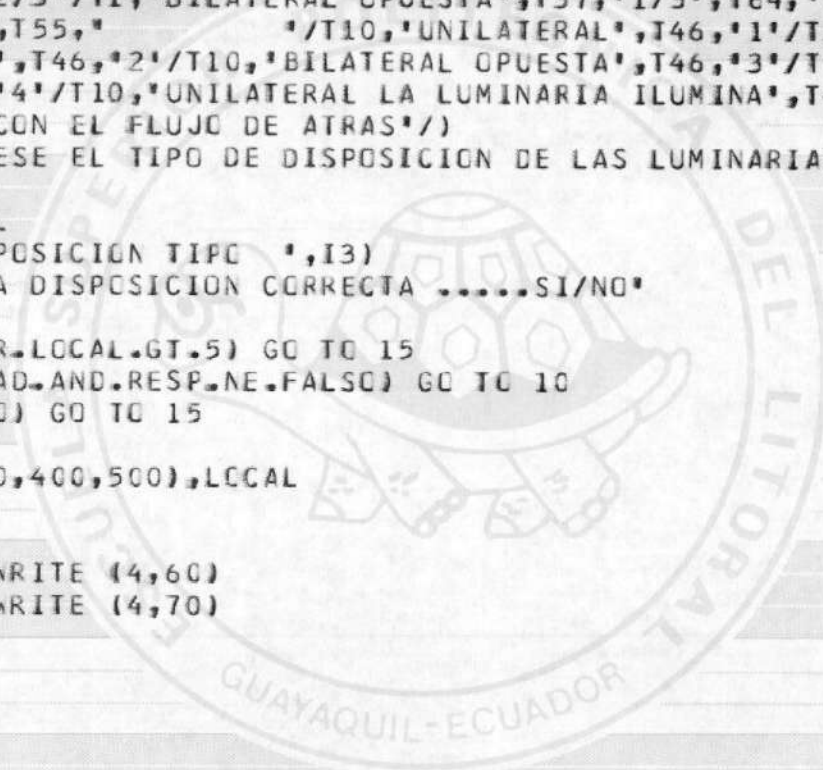
CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900


```

SUBROUTINE DISPCS(LOCAL,LECTUR)
CHARACTER*1 VERDAD/'S'/,FALSO/'N'/,RESP,LECTUR
IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
WRITE (2,2)
2  FORMAT (/T4,'TIPO DE DISPOSICION',T30,' RELACION ALTURA DE MONTAJE
*/ANCHO DE LA CALZADA'/T32,'VALOR MINIMO',T55,'VALOR RECOMENDABLE '
*/T1,'UNILATERAL',T37,'0.86',T65,'1'/T1,'BILATERAL  ALTERNADA  '
*,T37,'1/2',T64,'2/3'/T1,'BILATERAL OPUESTA',T37,'1/3',T64,'1/2'//T
*33,'DISPOSICION',T55,'          '/T10,'UNILATERAL',T46,'1'/T10,'BIL
*ATERAL ALTERNADA',T46,'2'/T10,'BILATERAL OPUESTA',T46,'3'/T10,'CEN
*TRAL DOBLE',T46,'4'/T10,'UNILATERAL LA LUMINARIA ILUMINA',T46,'5'/
*T10,'LA CALZADA CON EL FLUJO DE ATRAS'/)
15 PRINT *,'  INGRESE EL TIPO DE DISPOSICION DE LAS LUMINARIAS'
READ (7,*) LOCAL
WRITE (2,5) LOCAL
5  FORMAT (/T4,'DISPOSICION TIPO  ',I3)
10 PRINT *,'  ES LA DISPOSICION CORRECTA .....SI/NO'
READ (7,1) RESP
IF (LOCAL.LE.0.OR.LOCAL.GT.5) GO TO 15
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 10
IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 15
ENDIF
GOTO (100,200,200,400,500),LOCAL
100 WRITE (4,55)
RETURN
200 IF (LOCAL.EQ.2) WRITE (4,60)
IF (LOCAL.EQ.3) WRITE (4,70)
RETURN
400 WRITE (4,75)
RETURN
500 WRITE (4,80)
RETURN
1  FORMAT (A1)
55 FORMAT (/T4,'DISPOSICION UNILATERAL  ')
60 FORMAT (/T4,'DISPOSICION BILATERAL ALTERNADA  ')
70 FORMAT (/T4,'DISPOSICION BILATERAL OPUESTA  ')

```



... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

75 FORMAT (/T4, 'DISPOSICION CENTRAL DCBLE ')
80 FORMAT (/T4, 'DISPOSICION UNILATERAL LA LUMINARIA ILUMINA LA CALZA
*DA CON EL FLUJO DE ATRAS')
END

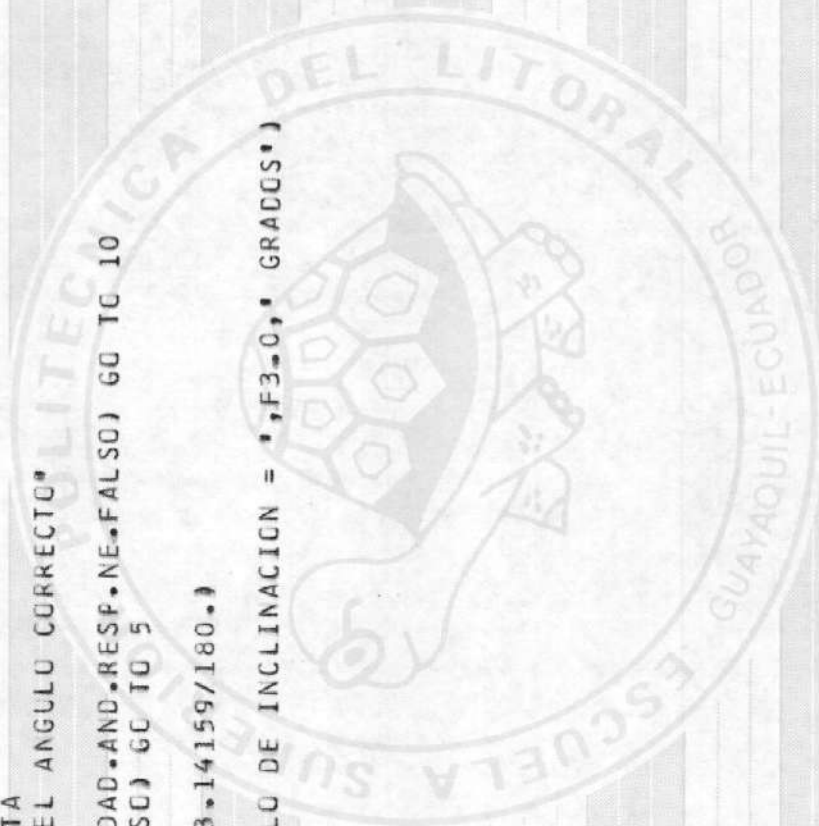


CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

```

SUBROUTINE ANGULO(BETA,H,AV,LECTUR)
CHARACTER*1 VERDAD/'S'/,FALSO/'N'/,RESP,LECTUR
IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
5  PRINT *,' INGRESE EL ANGULO DE INCLINACION DE LA LUMINARIA EN
&GRADOS'
READ (7,*) BETA
WRITE (2,15) BETA
10  PRINT *,' ES EL ANGULO CORRECTO*'
READ (7,1) RESP
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 10
IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 5
ENDIF
AV = H*ATAN(BETA*3.14159/180.)
1  FORMAT (A1)
15  FORMAT (/T4,'ANGULO DE INCLINACION = ',F3.0,' GRADOS')
RETURN
END

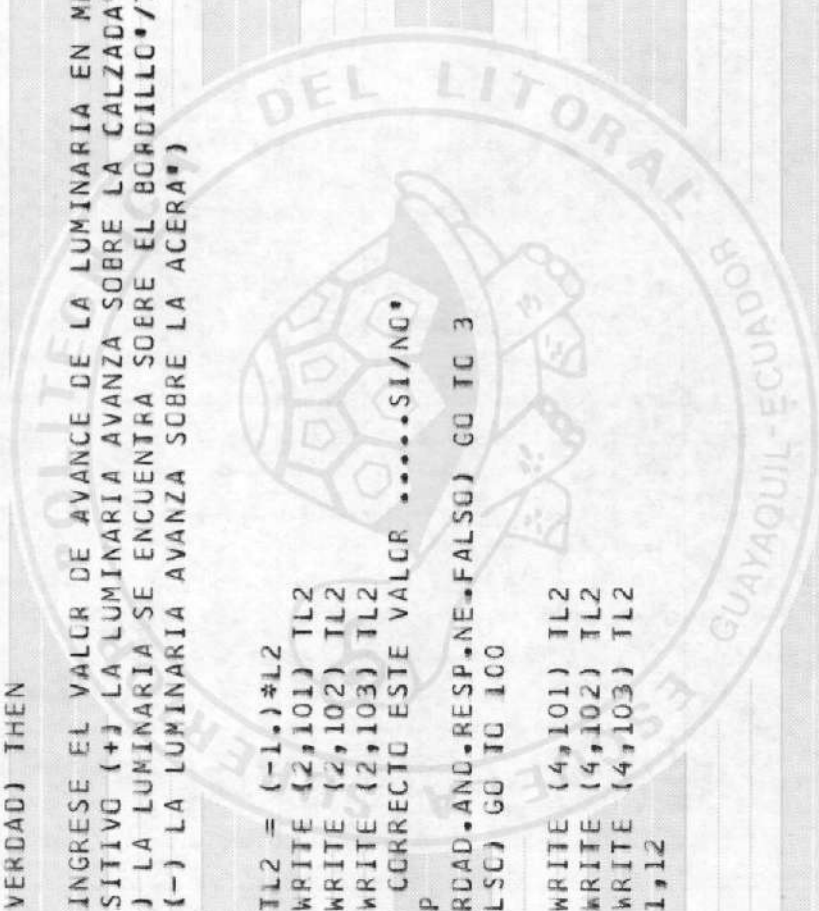
```



```

SUBROUTINE AVANCE(LCCAL,TL2,TL3,L2,L3,AV,UBIC1,UBIC2,BETA,LECTUR)
INTEGER*4 UBIC1,UBIC2
REAL*4 TL2,TL3,L2,L3,AV,BETA
CHARACTER*1 VERDAD/'S'/,FALSC/'N'/,RESP,LECTUR
GOTC (LCC,200,200,400,500),LCCAL
C LOCALIZACION UNILATERAL
100 IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
WRITE (2,2)
2 FORMAT (/T2,' INGRESE EL VALOR DE AVANCE DE LA LUMINARIA EN METROS
&'/T5,' VALOR POSITIVO (+) LA LUMINARIA AVANZA SOBRE LA CALZADA'/T5,
&' VALOR CERO (0) LA LUMINARIA SE ENCUENTRA SOBRE EL BORDILLO'/T5,' V
&' VALOR NEGATIVO (-) LA LUMINARIA AVANZA SOBRE LA ACERA')
READ (7,*) L2
TL2 = L2
IF (L2.LT.0.) TL2 = (-1.)*L2
IF (L2.EQ.0.) WRITE (2,101) TL2
IF (L2.GT.0.) WRITE (2,102) TL2
IF (L2.LT.0.) WRITE (2,103) TL2
3 PRINT *, ' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NO'
READ (7,1) RESP
IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSC) GO TO 3
IF (RESP.EQ.FALSC) GO TO 100
ENDIF
IF (L2.EQ.0.) WRITE (4,101) TL2
IF (L2.GT.0.) WRITE (4,102) TL2
IF (L2.LT.0.) WRITE (4,103) TL2
IF (L2*AV) L3,11,12
11 UBIC1 = 1
GO TO 15
12 UBIC1 = 2
GO TO 15
13 UBIC1 = 3
15 UBIC2 = UBIC1
L3 = L2
TL3 = TL2
WRITE (4,17) BETA

```



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

1870

1871

1872

1873

1874

1875

1876

1877

1878

1879

```

17  FORMAT (/T4,'ANGULO DE INCLINACION = ',F3.0,' GRADOS'/)
    RETURN
C LOCALIZACION BILATERAL
200 IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
    WRITE (2,4)
    4  FORMAT (/T2,'INGRESE EL VALOR DE AVANCE DE LA FILA A Y B DE LUMIN
&ARIAS EN METROS'/T5,'VALOR POSITIVO (+) LA LUMINARIA AVANZA SOBRE
&LA CALZADA'/T5,'VALOR CERO (0) LA LUMINARIA SE ENCUENTRA SOBRE EL
&BORDILLO'/T5,'VALOR NEGATIVO (-) LA LUMINARIA AVANZA SOBRE LA ACER
&A')
    READ (7,*) L2,L3
    TL2 = L2
    TL3 = L3
    IF (L2.LT.0.) TL2 = (-1.)*L2
    IF (L3.LT.0.) TL3 = (-1.)*L3
    IF (L2.EQ.0.) THEN
        IF (L3.EQ.0.) WRITE (2,201)
        IF (L3.GT.0.) WRITE (2,202) TL3
        IF (L3.LT.0.) WRITE (2,203) TL3
    ENDIF
    IF (L2.GT.0.) THEN
        IF (L3.EQ.0.) WRITE (2,204) TL2
        IF (L3.GT.0.) WRITE (2,205) TL2,TL3
        IF (L3.LT.0.) WRITE (2,206) TL2,TL3
    ENDIF
    IF (L2.LT.0.) THEN
        IF (L3.EQ.0.) WRITE (2,207) TL2
        IF (L3.GT.0.) WRITE (2,208) TL2,TL3
        IF (L3.LT.0.) WRITE (2,209) TL2,TL3
    ENDIF
    5  PRINT *,' SON CORRECTOS ESTOS VALORES .....SI/NO'
    READ (7,1) RESP
    IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 5

```

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5408 SOUTH DIVISION STREET
CHICAGO, ILLINOIS 60637

TO: THE DIRECTOR, NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
433 RICHMOND AVENUE
WASHINGTON, D. C. 20535

FROM: DR. J. H. GOLDSTEIN, CHAIRMAN
AND
DR. R. F. SCHWENKER, SECRETARY
COMMISSION ON CHEMICAL STANDARDS

RE: RECOMMENDATION FOR THE ADOPTION OF
A STANDARD FOR THE DETERMINATION OF
THE CONCENTRATION OF CHLORINE IN
AQUEOUS SOLUTIONS BY THE
MERCURIMETHYLENE DIBROMIDE
METHOD

Enclosed for the Bureau are two copies of a report
of the Commission on Chemical Standards, National
Bureau of Standards, which contains a detailed
description of the method and the results of
interlaboratory comparisons. The report is
available in the following form:

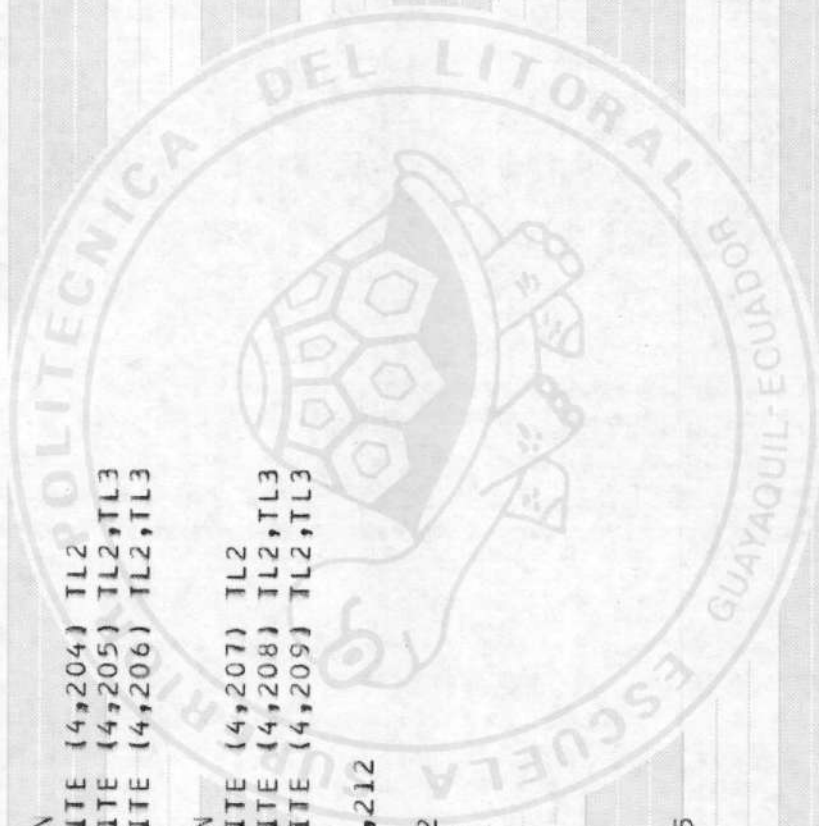
1. Final Report, NBS Monograph No. 10, 1964.
2. Summary Report, NBS Monograph No. 10, 1964.
3. Final Report, NBS Monograph No. 10, 1964.
4. Summary Report, NBS Monograph No. 10, 1964.


```

IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 200
ENDIF
IF (L2.EQ.0.) THEN
  IF (L3.EQ.0.) WRITE (4,201)
  IF (L3.GT.0.) WRITE (4,202) TL3
  IF (L3.LT.0.) WRITE (4,203) TL3
ENDIF
IF (L2.GT.0.) THEN
  IF (L3.EQ.0.) WRITE (4,204) TL2
  IF (L3.GT.0.) WRITE (4,205) TL2,TL3
  IF (L3.LT.0.) WRITE (4,206) TL2,TL3
ENDIF
IF (L2.LT.0.) THEN
  IF (L3.EQ.0.) WRITE (4,207) TL2
  IF (L3.GT.0.) WRITE (4,208) TL2,TL3
  IF (L3.LT.0.) WRITE (4,209) TL2,TL3
ENDIF
IF (L2+AV)213,211,212
UBIC1 = 1
IF (L3+AV)23,21,22
UBIC2 = 1
GO TO 30
UBIC2 = 2
GO TO 30
UBIC2 = 3
GO TO 30
UBIC1 = 2
IF (L3+AV)26,24,25
UBIC2 = 1
GO TO 30
UBIC2 = 2
GO TO 30
UBIC2 = 3
GO TO 30

```

211
21
22
23
212
24
25
26



BIBLIOTECA

CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

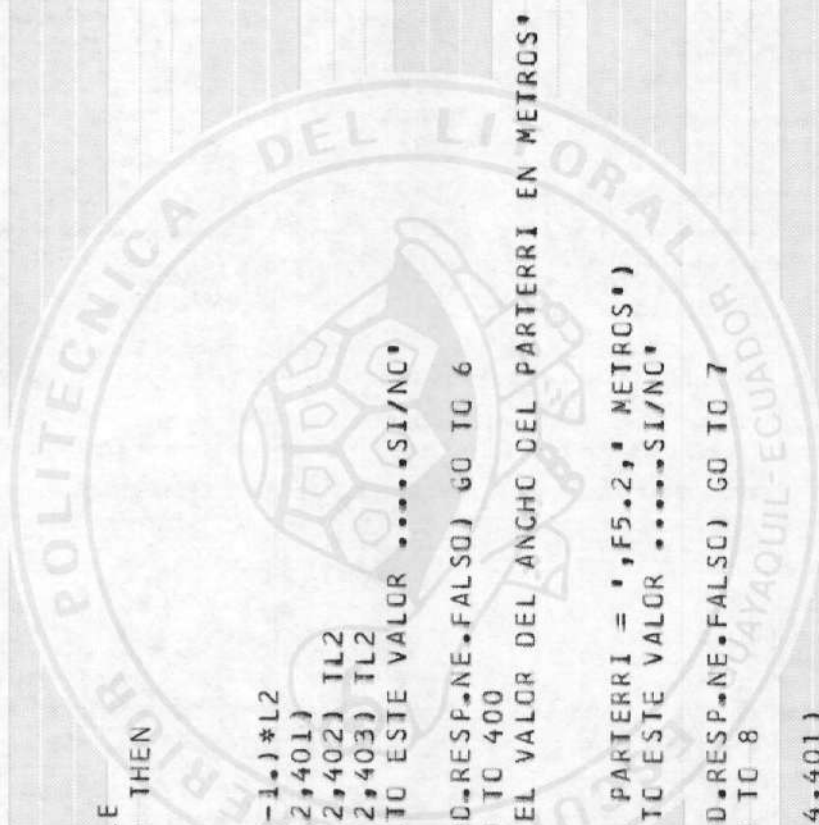
1. The first part of the document is a list of names and addresses, including:

- 2. J. J. ...
- 3. ...
- 4. ...
- 5. ...
- 6. ...
- 7. ...
- 8. ...
- 9. ...
- 10. ...
- 11. ...
- 12. ...
- 13. ...
- 14. ...
- 15. ...
- 16. ...
- 17. ...
- 18. ...
- 19. ...
- 20. ...
- 21. ...
- 22. ...
- 23. ...
- 24. ...
- 25. ...
- 26. ...
- 27. ...
- 28. ...
- 29. ...
- 30. ...
- 31. ...
- 32. ...
- 33. ...
- 34. ...
- 35. ...
- 36. ...
- 37. ...
- 38. ...
- 39. ...
- 40. ...
- 41. ...
- 42. ...
- 43. ...
- 44. ...
- 45. ...
- 46. ...
- 47. ...
- 48. ...
- 49. ...
- 50. ...
- 51. ...
- 52. ...
- 53. ...
- 54. ...
- 55. ...
- 56. ...
- 57. ...
- 58. ...
- 59. ...
- 60. ...
- 61. ...
- 62. ...
- 63. ...
- 64. ...
- 65. ...
- 66. ...
- 67. ...
- 68. ...
- 69. ...
- 70. ...
- 71. ...
- 72. ...
- 73. ...
- 74. ...
- 75. ...
- 76. ...
- 77. ...
- 78. ...
- 79. ...
- 80. ...
- 81. ...
- 82. ...
- 83. ...
- 84. ...
- 85. ...
- 86. ...
- 87. ...
- 88. ...
- 89. ...
- 90. ...
- 91. ...
- 92. ...
- 93. ...
- 94. ...
- 95. ...
- 96. ...
- 97. ...
- 98. ...
- 99. ...
- 100. ...

```

213 UBIC1 = 3
    IF (L3+AV)29,27,28
27  UBIC2 = 1
    GO TO 30
28  UBIC2 = 2
    GO TO 30
29  UBIC2 = 3
30  WRITE (4,17) BETA
    RETURN
C LOCALIZACION CENTRAL DOBLE
400 IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
    WRITE (2,2)
    READ (7,*) L2
    TL2 = L2
    IF (L2.LT.0.) TL2 = (-1.)*L2
    IF (L2.EG.0.) WRITE (2,401)
    IF (L2.GT.0.) WRITE (2,402) TL2
    IF (L2.LT.0.) WRITE (2,403) TL2
6  PRINT *, ' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NC'
    READ (7,1) RESP
    IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 6
    IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 400
8  PRINT *, ' INGRESE EL VALOR DEL ANCHO DEL PARTERRI EN METROS'
    READ (7,*) L3
    WRITE (2,404) L3
404 FORMAT (I4,'ANCHO DEL PARTERRI = ',F5.2,' METROS')
7  PRINT *, ' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NC'
    READ (7,1) RESP
    IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 7
    IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 8
    ENDIF
    IF (L2.EG.0.) WRITE (4,401)
    IF (L2.GT.0.) WRITE (4,402) TL2
    IF (L2.LT.0.) WRITE (4,403) TL2

```



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
GUAYAQUIL-ECUADOR

1. The first part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

2. The second part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

3. The third part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

4. The fourth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

5. The fifth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

6. The sixth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

7. The seventh part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

8. The eighth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

9. The ninth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

```

IF (L2+AV)43,41,42
41  UBIC1 = 1
    TL3 = L2 + L3
    GO TO 44
42  UBIC1 = 2
    TL3 = L2 + L3
    GO TO 44
43  UBIC1 = 3
    TL3= L2 + L3
44  WRITE (4,17) BETA
    WRITE (4,404) L3
    UBIC2 = 1
    RETURN
500 IF (LECTUR.EQ.VERDAD) THEN
    WRITE (2,50)
50  FORMAT (/T5,*INGRESE LA DISTANCIA (AVANCE) EN METROS A LA CUAL SE
&*/T5,*ENCUENTRA LA LUMINARIA DESDE EL BORDILLO*/T5,*NCTA EL VALOR
& DEBE SER POSITIVO (+)*)
    READ (7,*) L2
    IF (L2.LT.0.) GOTO 500
    TL2 = L2
    WRITE (2,501) TL2
57  PRINT *, ' ES CORRECTO ESTE VALOR .....SI/NO'
    READ (7,1) RESP
    IF (RESP.NE.VERDAD.AND.RESP.NE.FALSO) GO TO 57
    IF (RESP.EQ.FALSO) GO TO 500
    ENDIF
    WRITE (4,501) TL2
    TL2 = TL2 + AV
    UBIC1 = 1
    UBIC2 = UBIC1
    WRITE (4,17) BETA
    RETURN
1  FORMAT (A1)

```

CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

BIBLIOTECA



101 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LA LUMINARIA COINCIDE CON EL BORDE LA C
*ALZADA'//)
102 FORMAT (T4,'LA LUMINARIA AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE LA CALZADA'//
*)
103 FORMAT (T4,'LA LUMINARIA AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE LA ACERA'//)
104 FORMAT (//'LOCALIZACION UNILATERAL '//'LA LUMINARIA ILUMINA LA CALZ
*ADA CON EL FLUJO DE ATRAS Y ESTA LOCALIZADA'/'A L2 DE LA CALZADA'//
*)
201 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A Y B COINCID
*E CON EL BORDE'/T4,'DE LA CALZADA'//)
202 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A COINCIDE CO
*N EL BORDE'/T4,'DE LA CALZADA.'/T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS
*DE LA FILA B AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE'/T4,'LA CALZADA'//)
203 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A COINCIDE CO
*N EL BORDE'/T4,'DE LA CALZADA.'/T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS
*DE LA FILA B AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE LA ACERA'//)
204 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A AVANZA ',F5
*.2,' METROS SOBRE'/T4,'LA CALZADA'/T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARI
*AS DE LA FILA B COINCIDE CON EL BORDE'/T4,'DE LA CALZADA'//)
205 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A AVANZA ',F5
*.2,' METROS SOBRE'/T4,'LA CALZADA'/T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARI
*AS DE LA FILA B AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE'/T4,'LA CALZADA'//)
206 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A AVANZA ',F5
*.2,' METROS SOBRE'/T4,'LA CALZADA'/T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARI
*AS DE LA FILA B AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE LA ACERA'//)
207 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A ESTA SOBRE
*LA ACERA A ',F5.2,' METROS'/T4,'DE LA CALZADA'/T4,'LA VERTICAL DE
* LAS LUMINARIAS DE LA FILA B COINCIDE CON EL BORDE'/T4,'DE LA CAL
*ZADA'//)
208 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A ESTA SOBRE
*LA ACERA A ',F5.2,' METROS'/T4,'DE LA CALZADA'/T4,'LA VERTICAL DE
*LAS LUMINARIAS DE LA FILA B AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE'/T4,'LA C
*ALZADA'//)
209 FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A ESTA SOBRE

... ..

... ..

... ..

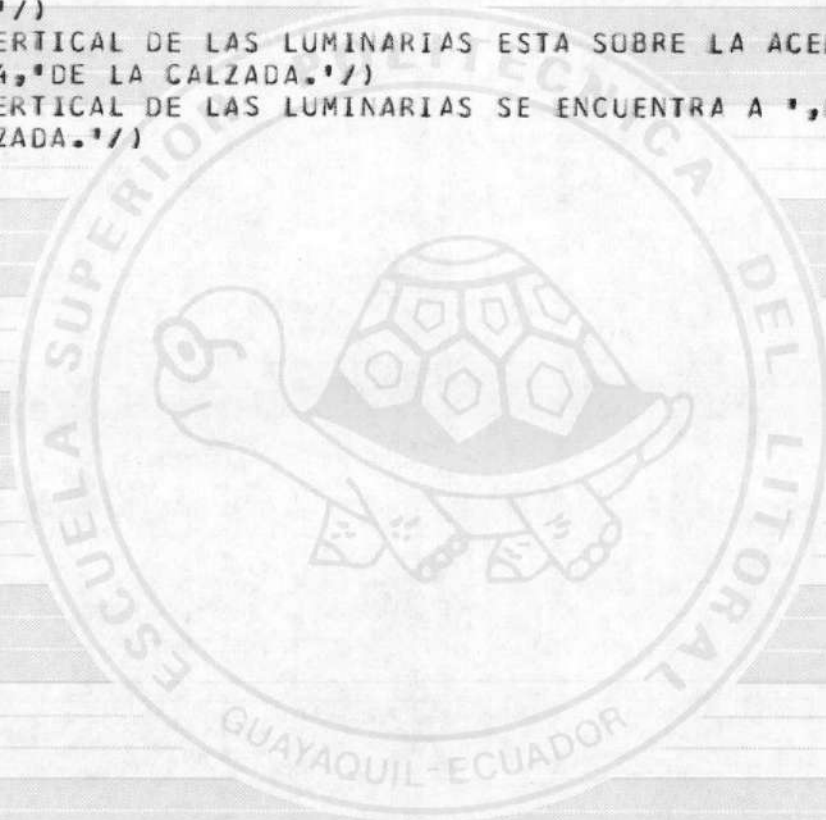
... ..

... ..

... ..

... ..

```
*LA ACERA A ',F5.2,' METROS'/T4,'DE LA CALZADA'/T4,'LA VERTICAL DE
*LAS LUMINARIAS DE LA FILA B AVANZA ',F5.2,' METROS SOBRE LA ACERA'
*/)
401  FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS COINCIDE CON EL BORDE DE
* LA CALZADA.'/)
402  FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS AVANZA ',F5.2,' METROS S
*OBRE LA CALZADA.'/)
403  FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS ESTA SOBRE LA ACERA A ',
*,F5.2,' METROS'/T4,'DE LA CALZADA.'/)
501  FORMAT (T4,'LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS SE ENCUENTRA A ',F5.2,'
*METROS DE LA CALZADA.'/)
END
```



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES


```

SUBROUTINE PUNTOG(F,F1,FILA,H,L,LUX,COLUM,W,L2,UBIC,ATRAS,BETA,FD)
INTEGER*4 FILA,COLUM,UBIC,PLANIN,PLANFI
REAL*4 DISTY,LUX(FILA,COLUM),L,H,INCRX,ILUMIN,INT,INTEN,COEF(7)
REAL*4 L2,W,INCRY,ATRAS,A,B,C,D,FD,PLANY(25),INTPLA(14),AA(7,8)
COMMON /PLANOS/PLANCA(25,7),PLANGP(25,7),PLANX(25),NUME,NUPLAA,NUP
&LAP,PHIA(10),PHIP(10),METCDO
COMMON /CINGO/PLAN01(25),PLAN02(25),PLAN03(25),PLAN04(25),PLAN05(2
&5)

```

```

INCRY = W/4.
C = H/COS(BETA*3.14159/180.)
A = H*TAN(BETA*3.14159/180.)
IF (UBIC.EQ.1) DISTY = L2 + A
IF (UBIC.EQ.2.OR.UBIC.EQ.3) DISTY = (-1.)*(L2 + A)
DO 60 I=1,FILA
IF (ATRAS.EQ.1.) DISTY = (-1.)*DISTY
DISX = 0.
INCRX = L/6.
DISY = DISTY
IF (DISTY.LT.0.) DISY = DISTY*(-1.)
DO 50 J=1,COLUM
IF ((DISTY+A).EQ.0.) THEN
GAMMA = 3.14159/2.
ELSE
GAMMA = ATAN(DISX/(DISTY+A))
IF (GAMMA.LT.0.) GAMMA = 3.14159 + GAMMA
ENDIF
B = SQRT((DISTY+A)**2 + DISX**2)
RADIO = -SQRT(A**2 + B**2 - 2*A*B*CCS(GAMMA))
IF (DISX.EQ.0.) THEN
PHI = 3.14159/2.
ELSE
PHI = ATAN(DISY/DISX)
IF (PHI.LT.0.) PHI = (-1.)*PHI
ENDIF
C = SQRT(H**2 + B**2)
ALFAG = (ACOS((C**2+D**2-RADIO**2)/(2*C*D)))*(180./3.14159)

```

RECORDS OF THE BOARD OF SUPERVISORS

OF THE COUNTY OF ALBANY, NEW YORK

FOR THE YEAR 1900

ALBANY, N. Y.

1901

PRINTED BY

THE ALBANY ENGRAVING CO.

ALBANY, N. Y.

1901

BY

THE ALBANY ENGRAVING CO.

ALBANY, N. Y.

1901

BY

THE ALBANY ENGRAVING CO.

ALBANY, N. Y.

1901

BY

THE ALBANY ENGRAVING CO.

ALBANY, N. Y.

1901

BY

THE ALBANY ENGRAVING CO.

ALBANY, N. Y.

1901

BY

THE ALBANY ENGRAVING CO.

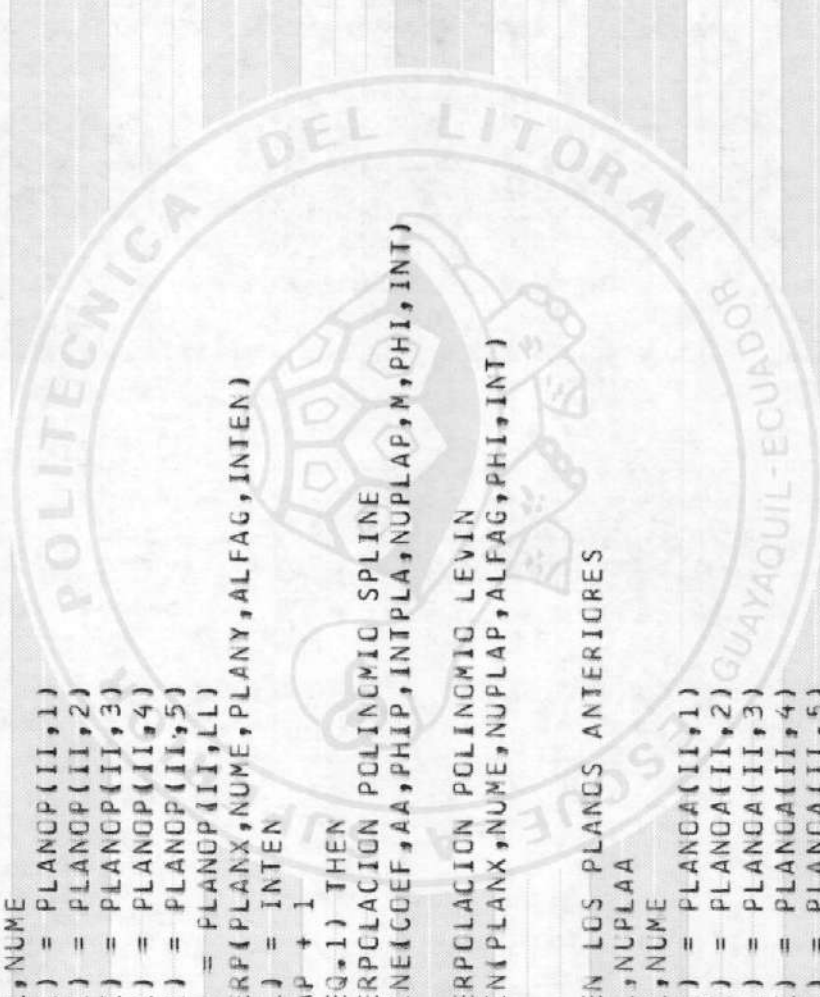
ALBANY, N. Y.

1901

```

TETAR = ACGS(H/D)
TETAG = TETAR*(180./3.14159)
PHI = PHI*(180./3.14159)
IF (OISTY.LT.C.) THEN
C   INTERPCLAMOS EN LCS PLANOS PCSTERIORES
  DO 10 LL=1,NUPLAP
  DO 12 II=1,NUME
    PLAN01(II) = PLANCP(II,1)
    PLAN02(II) = PLANCP(II,2)
    PLAN03(II) = PLANCP(II,3)
    PLAN04(II) = PLANCP(II,4)
    PLAN05(II) = PLANCP(II,5)
    PLANY(II) = PLANOP(II,LL)
    CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN,ALFAG,INIEN)
  INTPLA(LL) = INTEN
  M = NUPLAP + 1
  IF (METODO.EQ.1) THEN
C   METODO DE INTERPOLACION POLINOMIO SPLINE
    CALL SPLINE(COEF,AA,PHIP,INTPLA,NUPLAP,M,PHI,INT)
  ELSE
C   METODO DE INTERPOLACION POLINOMIO LEVIN
    CALL LEVIN(PLANX,NUME,NUPLAP,ALFAG,PHI,INT)
  ENDIF
  ELSE
C   INTERPCLAMOS EN LGS PLANOS ANTERIORES
  DO 14 LL=1,NUPLAA
  DO 16 II=1,NUME
    PLAN01(II) = PLANCA(II,1)
    PLAN02(II) = PLANCA(II,2)
    PLAN03(II) = PLANCA(II,3)
    PLAN04(II) = PLANCA(II,4)
    PLAN05(II) = PLANCA(II,5)
    PLANY(II) = PLANCA(II,LL)
    CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN,ALFAG,INIEN)
  INTPLA(LL) = INTEN

```

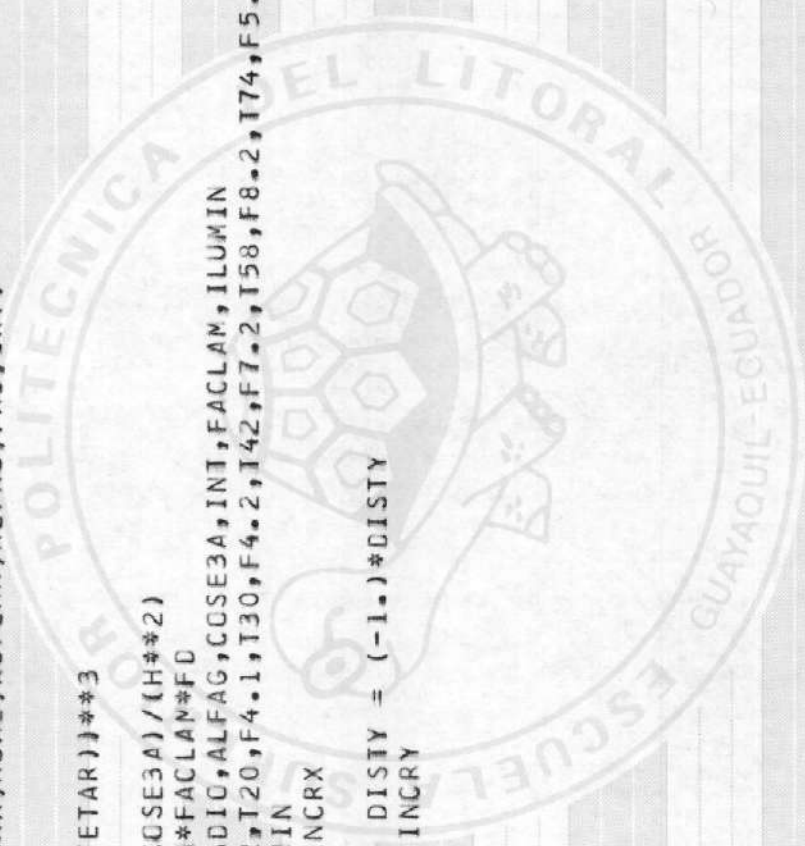


SEMINARIOS COMPUTACIONALES

```

M = NUPLAA + 1
IF (METODO.EQ.1) THEN
C METODO DE INTERPOLACION POLINOMIO SPLINE
CALL SPLINE(COEF,AA,PHIA,INTPLA,NUPLAA,M,PHI,INT)
ELSE
C METODO DE INTERPOLACION POLINOMIO LEVIN
CALL LEVIN(PLANX,NUME,NUPLAA,ALFAG,PHI,INT)
ENDIF
ENDIF
CCSE3A = (COS(TETAR))**3
FACLAM = F/F1
ILUMIN = (INT*CCSE3A)/(H**2)
ILUMIN = ILUMIN*FACLAM*FD
WRITE(4,131) RADIO,ALFAG,CCSE3A,INT,FACLAM,ILUMIN
C 131
FORMAT (T6,F5.2,T20,F4.1,T30,F4.2,I42,F7.2,I58,F8.2,I74,F5.2)
LX(I,J) = ILUMIN
DISX = DISX + INCRX
CONTINUE
50
IF (ATRAS.EQ.1.1) DISTY = (-1.1)*DISTY
DISTY = DISTY + INCRY
CONTINUE
60
RETURN
END

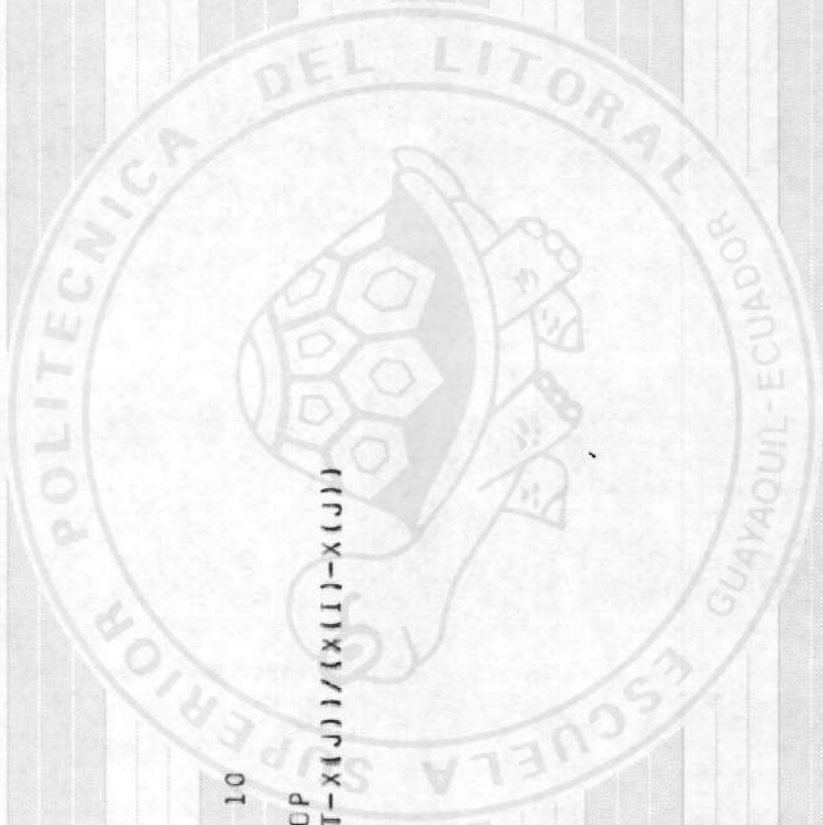
```



```

SUBROUTINE INTERP (X,N,Y,XINT,YCUT)
INTEGER*4 N,INIC,FIN
REAL*4 X(N),Y(N),XINT,YCUT,DIFER
DO 5 I=1,N-2
  IF (XINT.GE.X(I).AND.XINT.LT.X(I+1)) THEN
    INIC = I
    FIN = I + 2
  ENDIF
5  CONTINUE
  YOUT=C.
  DO 20 I= INIC,FIN
    TERM= Y(I)
    DO 10 J=INIC,FIN
      IF (I.EG.J) GO TO 10
      DIFER=X(I) - X(J)
      IF(DIFER.EG.0) STOP
      TERM= TERM*(XINT-X(J))/(X(I)-X(J))
10  CONTINUE
    YOUT= YOUT+TERM
20  CONTINUE
  RETURN
  END

```



```

SUBROUTINE LEVIN(PLANX,NUME,NUPLAN,TETA,PHI,INTPHI)
REAL*4 PLANX(NUME),INTPHI,M1,M2,INT1,INT2
COMMON /CINCO/PLAN01(25),PLAN02(25),PLAN03(25),PLAN04(25),PLAN05(2
85)

```

```

IF (PHI.GE.0..AND.PHI.LE.22.5) THEN
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN01,TETA,YOUT1)
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN02,TETA,YOUT2)
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN03,TETA,YOUT3)
M1 = 0.
M2 = (YOUT3 - YOUT1)/45.
PHIN = 0.
INT1 = YOUT1
INT2 = YOUT2
ENDIF

```

```

IF (PHI.GE.22.5..AND.PHI.LE.45.) THEN
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN01,TETA,YOUT1)
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN02,TETA,YOUT2)
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN03,TETA,YOUT3)
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN04,TETA,YOUT4)
M1 = (YOUT3 - YOUT1)/45.
M2 = (YOUT4 - YOUT2)/45.
PHIN = 22.5
INT1 = YOUT2
INT2 = YOUT3
ENDIF

```

```

IF (PHI.GE.45..AND.PHI.LE.67.5) THEN
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN02,TETA,YOUT2)
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN03,TETA,YOUT3)
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN04,TETA,YOUT4)
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLAN05,TETA,YOUT5)
M1 = (YOUT4 - YOUT2)/45.
M2 = (YOUT5 - YOUT3)/45.
PHIN = 45.
INT1 = YOUT3
INT2 = YOUT4
ENDIF

```

```

ENDIF

```



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

1877

1878

1879

1880

1881

1882

1883

1884

1885

1886

1887

1888

```
IF (PHI.GE.67.5.AND.PHI.LE.90.1) THEN
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLANC3,TETA,YOUT3)
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLANC4,TETA,YOUT4)
CALL INTERP(PLANX,NUME,PLANC5,TETA,YOUT5)
M1 = (YOUT5 - YOUT3)/45.
M2 = 0.
PHIN = 67.5
INT1 = YOUT4
INT2 = YOUT5
ENDIF
ALFA = 22.5*(M1 + M2) - 2.*(INT2 - INT1)
BETA = 3.*(INT2 - INT1) - 22.5*(2.*M1 + M2)
GAMMA = 22.5*M1
DELTA = INT1
CONST = (PHI - PHIN)/22.5
INTPHI = ALFA*CONST**3 + BETA*CONST**2 + GAMMA*CONST + DELTA
RETURN
END
```



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

SUBROUTINE SPLINE(K,A,X,Y,N,M,PHI,INTPHI)
REAL K(N),A(N,M),X(N),Y(N),PHI,INTPHI

DO 10 I=1,N
DO 10 J=1,N
A(I,J)=0.
A(1,1) = 2.
A(1,2) = 1.
A(1,N+1) = 3.*(Y(2)-Y(1))/(X(2)-X(1))
A(N,N-1) = 1.
A(N,N) = 2.
A(N,N+1) = 3.*(Y(N)-Y(N-1))/(X(N)-X(N-1))
DO 20 I=2,N-1

A(I,I-1) = X(I+1) - X(I)
A(I,I+1) = X(I) - X(I-1)
A(I,1) = 2.*(A(I,I-1) + A(I,I+1))
D1 = (Y(I) - Y(I-1))/A(I,I+1)
D2 = (Y(I+1) - Y(I))/A(I,I-1)
A(I,N+1) = 3.*(D1*A(I,I-1) + D2*A(I,I+1))

CONTINUE
NFILA = N
NCGL = N+1
DO 30 J=2,NCGL

A(1,J) = A(1,J)/A(1,1)
DO 40 L=2,NFILA
DO 50 I=L,NFILA
SUM = 0.

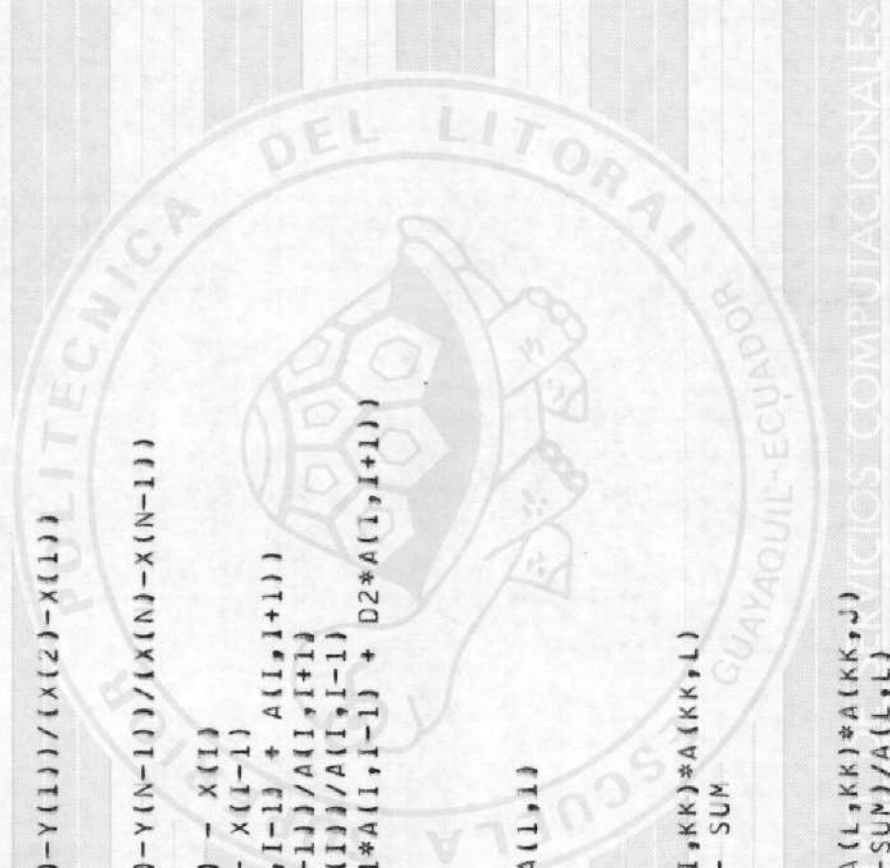
DO 60 KK=1,L-1
SUM = SUM + A(I,KK)*A(KK,L)
50 A(I,L) = A(I,L) - SUM
DO 70 J=L+1,NCGL
SUM = 0.

DO 80 KK=1,L-1
SUM = SUM + A(L,KK)*A(KK,J)
70 A(L,J) = (A(L,J)-SUM)/A(L,L)

CONTINUE



BIBLIOTECA



INICIOS COMPUTACIONALES

The first part of the paper
 is devoted to a general
 discussion of the problem
 and the methods used in
 the present work.

In the second part
 the results of the
 calculations are
 presented and
 compared with
 the experimental
 data.

The third part
 contains the
 conclusions and
 the references.

The first part of the paper
 is devoted to a general
 discussion of the problem
 and the methods used in
 the present work.

In the second part
 the results of the
 calculations are
 presented and
 compared with
 the experimental
 data.

The third part
 contains the
 conclusions and
 the references.

The first part of the paper
 is devoted to a general
 discussion of the problem
 and the methods used in
 the present work.

```
K(NFILA) = A(NFILA,NCCL)
DO 90 MM=1,NFILA
  I = NFILA - MM
  SUM = 0.
  DO 100 J=I+1,NFILA
100   SUM = SUM + A(I,J)*K(J)
      K(I) = A(I,NCCL) - SUM
90   CONTINUE
DO 110 I=1,N-1
110  IF (PHI.GE.X(I).AND.PHI.LE.X(I+1)) INICIO = I
      DELX = X(INICIO+1) - X(INICIO)
      T = (PHI - X(INICIO))/DELX
      TT = 1. - T
      DELY = Y(INICIO+1) - Y(INICIO)
      DD = DELY/DELX
      INTPHI = T*Y(INICIO+1)+TT*Y(INICIO)+DELX*((K(INICIO)-DD)*T*TT**2-(
&K(INICIO+1)-DD)*T**2*TT)
      RETURN
      END
```



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

SUBROUTINE ILUMI(VAL,VEL,N,M,SUMA,P,EMEDIA,EMIN,EMAX,RU1,RU2,LOCAL

8)

INTEGER*4 CONT1,IC,P,NUM,LOCAL,INIC,FIN

REAL*4 VAL(N,M),VEL(N,M),SUMA(P)

CONT1 = 4

INIC = 1

FIN = 4

DO 10 I=1,N

INCR = 0

IF (LOCAL.EQ.1,CR=LOCAL.EQ.4,OR=LOCAL.EQ.5) IC = I

IF (LOCAL.EQ.2,CR=LOCAL.EQ.3) IC = I + CONT1

DO 20 J=INIC,FIN

IC1 = 1 + INCR

IC2 = 7 - INCR

IC3 = 7 + INCR

IC4 = 13 - INCR

IF (LOCAL.EQ.1,CR=LOCAL.EQ.2,OR=LOCAL.EQ.5) THEN

SUMA(J) = VAL(I,IC1)+VEL(IC,IC2)+VEL(IC,IC3)+VAL(I,IC4)

WRITE (4,30) J,VAL(I,IC1),VEL(IC,IC2),VEL(IC,IC3),VAL(I,IC4),SUM

8A(J)

ELSE

SUMA(J) = VAL(I,IC1)+VAL(I,IC2)+VAL(I,IC3)+VAL(I,IC4)+VEL(IC,IC1)+V

*EL(IC,IC2)+VEL(IC,IC3)+VEL(IC,IC4)

WRITE (4,60) J,VAL(I,IC1),VAL(I,IC2),VAL(I,IC3),VAL(I,IC4),VEL(IC,

*IC1),VEL(IC,IC2),VEL(IC,IC3),VEL(IC,IC4),SUMA(J)

ENDIF

INCR = INCR + 1

CONTINUE

CONT1 = CONT1 - 2

INIC = FIN + 1

FIN = FIN + 4

CONTINUE

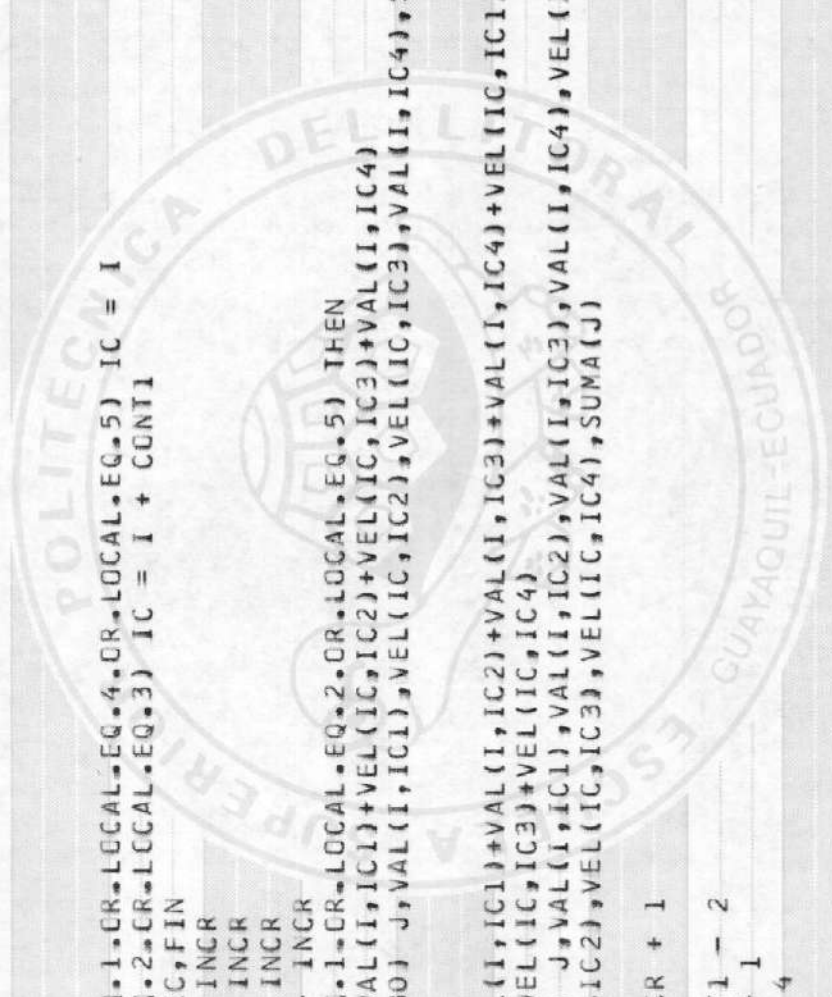
EMEDIA = 0.0

DO 40 I=1,P

EMEDIA = EMEDIA + SUMA(I)

CONTINUE

40



Handwritten text at the top of the page, possibly a header or title.

Handwritten text in the upper middle section of the page.

Handwritten text in the middle section of the page.

Handwritten text in the lower middle section of the page.

Handwritten text in the bottom middle section of the page.

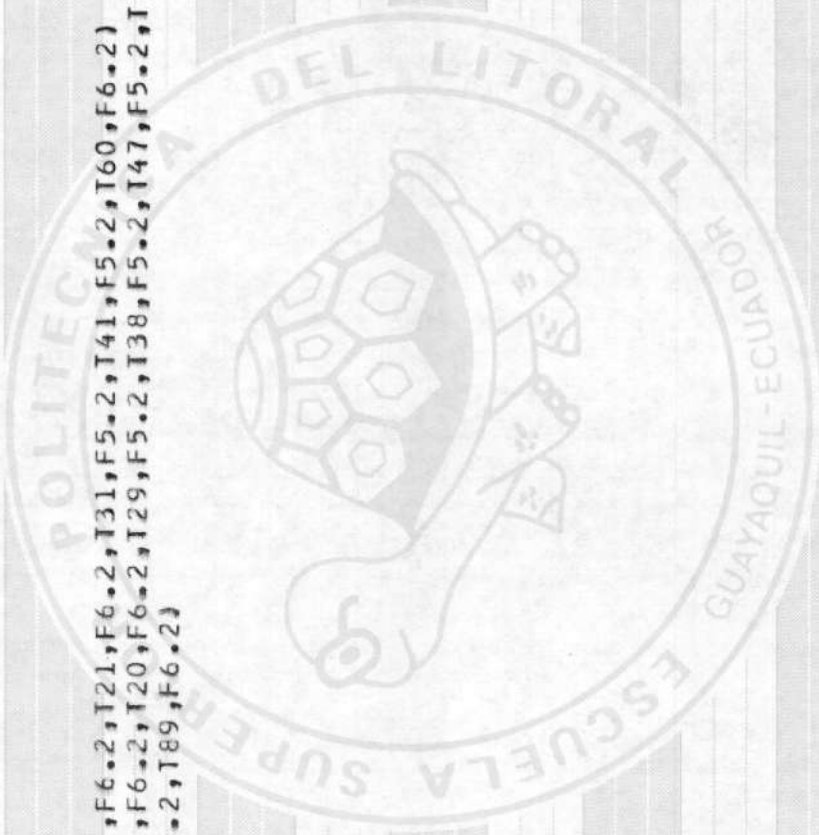
Handwritten text in the bottom right section of the page.

Handwritten text at the bottom of the page.

```

EMEDIA= EMEDIA/FLOAT(P)
EMIN=SUMA(I)
EMAX=SUMA(I)
DO 50 I=2,P
  IF (SUMA(I).LT.EMIN) EMIN=SUMA(I)
  IF (SUMA(I).GT.EMAX) EMAX=SUMA(I)
50 CONTINUE
RUI = EMIN/EMEDIA
RU2 = EMIN/EMAX
30 FORMAT (T3,I2,I11,F6.2,I21,F6.2,I31,F5.2,I41,F5.2,I60,F6.2)
60 FORMAT (T3,I2,I11,F6.2,I20,F6.2,I29,F5.2,I38,F5.2,I47,F5.2,I56,F5.
*2,I65,F5.2,I74,F5.2,I89,F6.2)
RETURN
END

```



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Department of Chemistry

Chicago, Illinois

February 10, 1950

Dear Mr. [Name]:

I have received your letter of the 7th and am glad to hear that you are interested in the work of the Department of Chemistry at the University of Chicago.

The Department is currently engaged in a number of projects in the field of [Field], and we are looking for individuals who are interested in this work.

If you would like to discuss this further, please contact me at [Address].

Sincerely,
[Name]

Enclosed for you are [Number] copies of [Document Name].

Very truly yours,
[Name]

Enclosure

[Name]

[Address]

[City, State, Zip]

[Phone Number]

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT
5720 S. UNIVERSITY AVENUE
CHICAGO, ILLINOIS 60637

RECEIVED
MAY 15 1964
FROM
DR. J. J. KOPPEL
1000 S. MICHIGAN AVENUE
ANN ARBOR, MICHIGAN 48106

Dear Dr. Koppele:
I have received your letter of May 12, 1964, regarding the
loan of a copy of your paper, "The Structure of the
Nucleon", to the University of Chicago Library. I am
pleased to inform you that the library has accepted the
loan and the paper is now available for use by our
faculty and students.

I am sure you will find the paper of interest to
our community. If you have any further questions
regarding the loan, please do not hesitate to contact
me. I am sure we can find a solution to any problem
that may arise.

Very truly yours,
J. J. KOPPELE
Director, University of Chicago Library

WRITE (4,11) SEPAR, ANCHG
ENDIF
RETURN
END

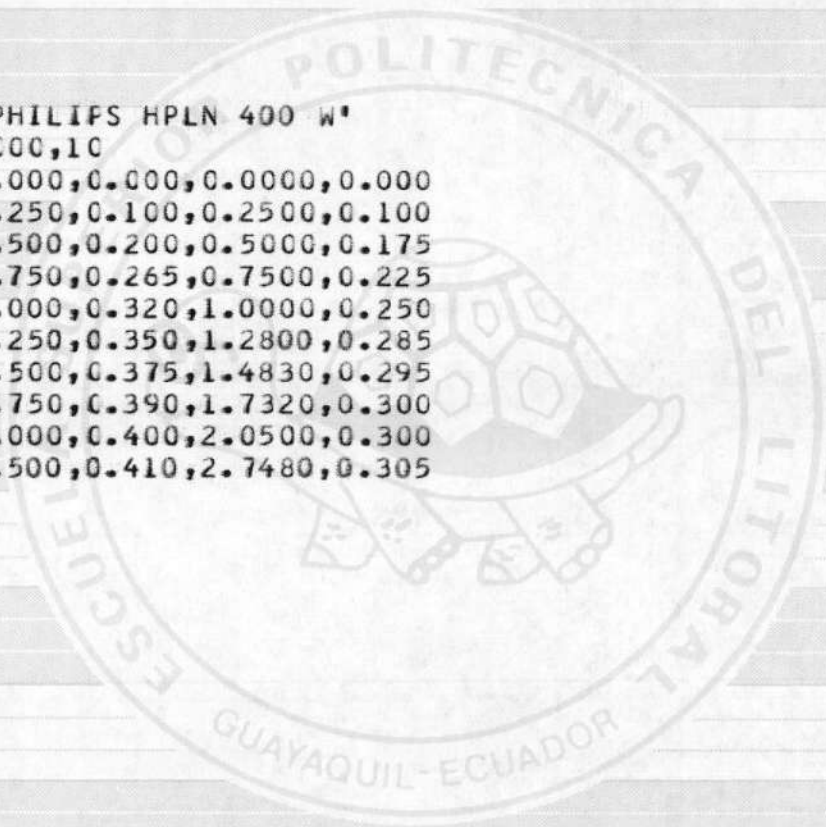


BIBLIOTECA

CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

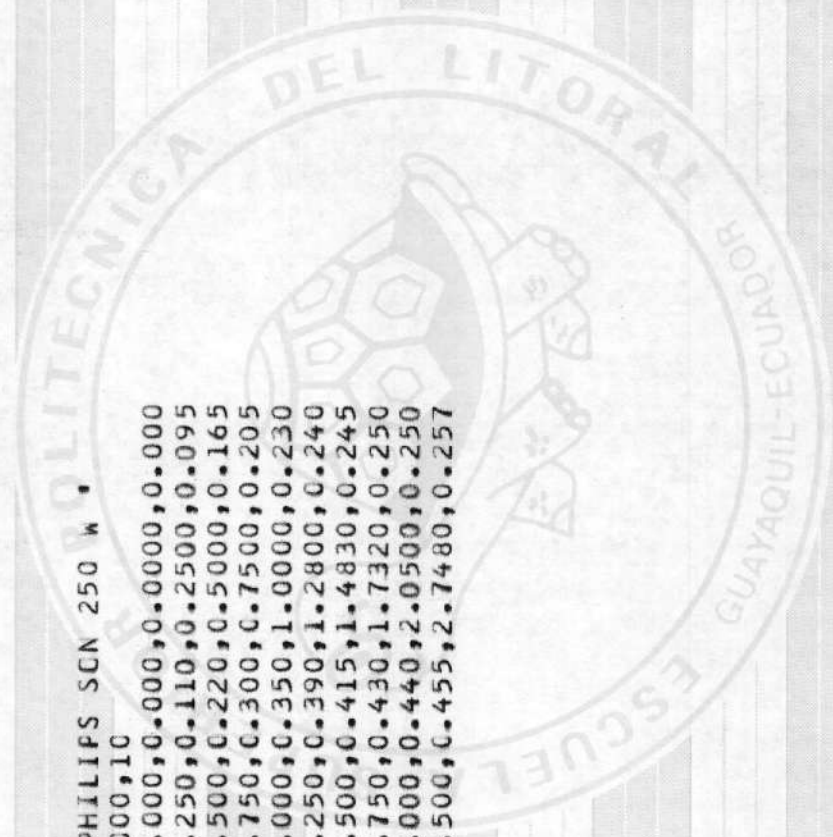
• PHILIPS HPLN 250 W •
13000,10
00.000,0.000,0.0000,0.000
00.250,0.110,0.2500,0.090
00.500,0.205,0.5000,0.155
00.750,0.280,0.7500,0.195
01.000,0.330,1.0000,0.220
01.250,0.365,1.2800,0.230
01.500,0.390,1.4830,0.235
01.750,0.400,1.7320,0.240
02.000,0.415,2.0500,0.240
02.500,0.425,2.7480,0.242

• PHILIPS HPLN 400 W•
22000,10
00.000,0.000,0.0000,0.000
00.250,0.100,0.2500,0.100
00.500,0.200,0.5000,0.175
00.750,0.265,0.7500,0.225
01.000,0.320,1.0000,0.250
01.250,0.350,1.2800,0.285
01.500,0.375,1.4830,0.295
01.750,0.390,1.7320,0.300
02.000,0.400,2.0500,0.300
02.500,0.410,2.7480,0.305



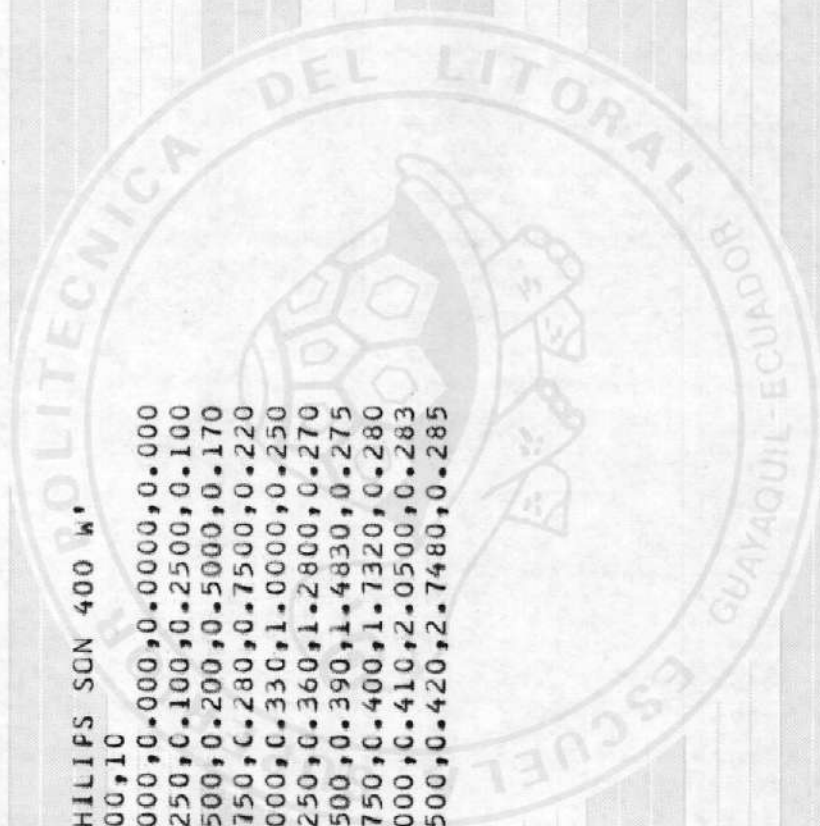
CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

• PHILIPS SCN 250 W ,
30000,10
00.000,0.000,0.0000,0.000
00.250,0.110,0.2500,0.095
00.500,0.220,0.5000,0.165
00.750,0.300,0.7500,0.205
01.000,0.350,1.0000,0.230
01.250,0.390,1.2800,0.240
01.500,0.415,1.4830,0.245
01.750,0.430,1.7320,0.250
02.000,0.440,2.0500,0.250
02.500,0.455,2.7480,0.257



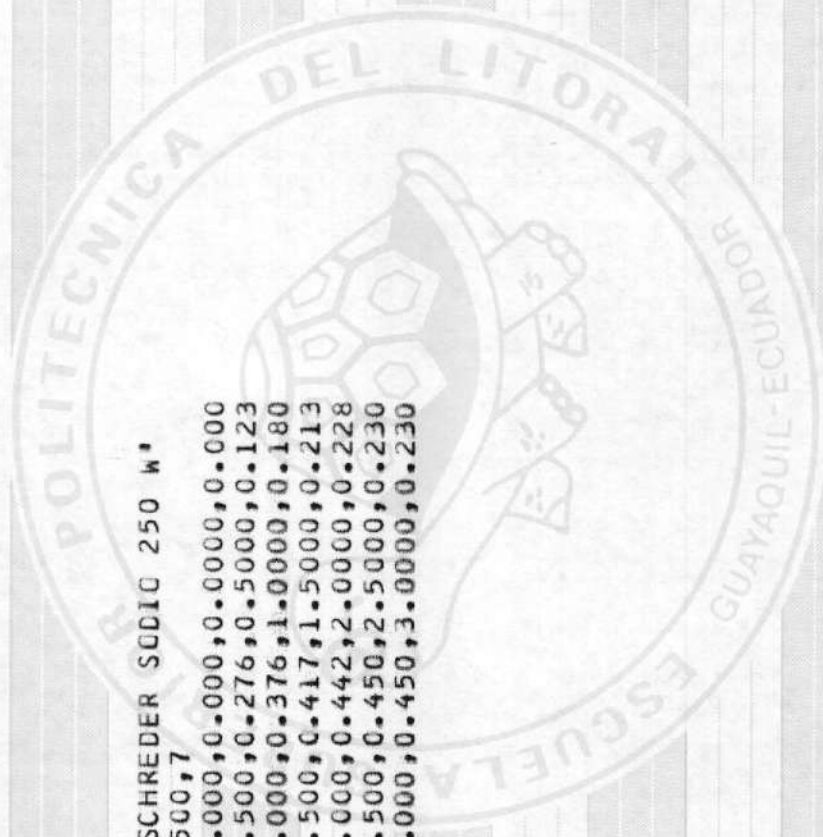
CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

• PHILIPS SON 400 W'
47000,10
00.000,0.000,0.0000,0.000
00.250,0.100,0.2500,0.100
00.500,0.200,0.5000,0.170
00.750,0.280,0.7500,0.220
01.000,0.330,1.0000,0.250
01.250,0.360,1.2800,0.270
01.500,0.390,1.4830,0.275
01.750,0.400,1.7320,0.280
02.000,0.410,2.0500,0.283
02.500,0.420,2.7480,0.285



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

▪ SCHREDER SODIO 250 M*
25500,7
00.000,0.000,0.0000,0.000
00.500,0.276,0.5000,0.123
01.000,0.376,1.0000,0.180
01.500,0.417,1.5000,0.213
02.000,0.442,2.0000,0.228
02.500,0.450,2.5000,0.230
03.000,0.450,3.0000,0.230



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

* PHILIPS HPLN 250 w *
 13000,1000,19,2,5,5,2
 0.0,22.5,45.0,67.5,90.,0,22.5,45,67.5,90
 00.005.010.015.020.025.030.035.040.045.050.055.060.065.070.075.080.085.090.0
 194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0
 195.1,195.1,195.1,193.2,193.0,195.1,193.0,193.2,185.7,185.7
 196.7,198.9,196.7,197.0,192.7,156.7,156.5,193.0,183.2,184.0
 202.2,216.8,201.4,196.2,192.7,202.2,197.3,189.7,175.6,174.5
 219.0,225.2,217.5,198.6,191.6,219.0,196.2,179.9,168.3,166.1
 221.7,234.7,221.7,195.7,185.9,221.7,192.4,171.3,158.5,154.5
 224.1,243.9,223.6,191.1,176.7,224.1,194.0,162.6,145.8,140.9
 233.1,248.0,224.4,185.7,166.9,233.1,184.8,146.3,129.3,121.9
 232.8,251.8,220.1,186.2,156.9,232.8,166.4,128.7,108.4,103.0
 232.2,257.4,203.2,171.3,146.9,232.2,146.1,111.9,85.9,75.9
 223.0,261.8,185.6,152.8,135.5,223.0,128.2,88.6,59.9,49.6
 208.4,262.6,162.6,133.6,115.5,208.4,103.0,62.3,36.0,27.1
 196.5,250.4,140.1,115.7,102.2,196.5,81.3,42.8,23.6,20.3
 184.3,256.4,113.0,95.9,81.3,184.3,54.2,23.4,16.0,13.5
 162.6,243.9,88.9,77.2,63.1,162.6,34.1,13.5,10.8,8.9
 135.5,211.4,64.8,57.5,46.1,135.5,18.4,9.8,6.5,0.0
 81.3,144.4,40.6,33.9,23.8,81.3,10.6,6.5,0.0,0.0
 40.6,67.8,23.0,20.3,12.2,40.6,6.5,0.0,0.0,0.0
 5.4,13.5,8.9,8.1,7.3,5.4,0.0,0.0,0.0,0.0



PHILIPS HPLN 400 W

22000,1000,15,2,5,5,2
0.0,22.5,45.0,67.5,90.0,22.5,45,67.5,90
00.005.010.015.020.025.030.035.040.045.050.055.060.065.070.075.080.085.090.0
207.9,207.9,207.9,207.9,207.9,207.9,207.9,207.9,207.9,207.9,207.9,207.9,207.9,207.9
210.9,206.9,201.6,207.1,209.9,210.9,208.2,207.9,205.6,204.9
221.0,218.0,205.4,204.4,208.9,221.0,207.6,205.4,199.1,201.6
226.0,223.3,207.6,204.1,206.9,226.0,207.6,202.9,198.8,194.5
227.6,228.3,215.7,202.4,201.6,227.6,214.7,201.6,190.8,186.0
233.6,241.2,216.7,201.1,192.5,233.6,214.5,192.8,181.7,178.4
237.4,239.9,217.5,200.1,184.0,237.4,218.7,184.5,171.9,167.1
237.6,244.7,218.5,189.5,173.9,237.6,204.6,172.1,158.0,154.5
234.1,242.9,212.4,177.9,160.8,234.1,193.5,154.2,140.4,132.6
228.1,238.6,201.6,163.8,146.9,228.1,176.4,136.1,118.2,108.6
218.7,232.6,186.2,145.4,132.3,218.7,158.0,115.9,96.3,84.4
206.4,226.8,167.3,126.0,113.9,206.4,135.1,94.5,71.1,55.4
195.3,220.5,144.4,106.3,95.3,195.3,109.1,71.3,45.1,32.5
183.7,210.4,121.0,87.4,77.4,183.7,83.9,50.4,25.2,18.4
162.3,191.5,100.8,68.8,61.2,162.3,63.0,27.0,12.6,8.3
126.0,158.0,75.6,47.6,43.3,126.0,42.8,12.6,7.3,0.0
81.9,113.4,50.4,25.2,25.2,81.9,25.2,8.1,0.0,0.0
36.0,50.4,25.2,15.1,12.1,36.0,11.3,0.0,0.0,0.0
5.0,12.6,5.6,7.3,6.8,5.0,5.0,0.0,0.0,0.0



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

PHILIPS SON 250 W
 25000,1000,19,2,5,5,2
 0.0,22.5,45.0,67.5,90.0,22.5,45,67.5,90
 00.005.010.015.020.025.030.035.040.045.050.055.060.065.070.075.080.085.090.0
 203.9,203.9,203.9,203.9,203.9,203.9,203.9,203.9,203.9,203.9,203.9,203.9,203.9,203.9
 206.9,208.9,208.9,206.0,208.9,206.9,204.5,201.2,195.8,197.6
 211.3,217.3,215.5,211.0,208.4,211.3,206.0,192.2,185.7,190.1
 222.7,227.8,224.8,217.0,206.9,222.7,211.6,187.5,177.6,180.0
 230.1,238.8,231.3,220.0,205.1,230.1,214.9,184.5,177.0,170.1
 238.8,248.4,238.8,212.5,200.0,238.8,214.3,181.8,161.8,158.2
 245.1,258.5,240.9,203.0,190.1,245.1,208.9,168.1,149.2,144.8
 247.2,267.2,238.8,192.2,174.3,247.2,191.6,149.2,131.9,126.9
 246.6,271.9,230.4,179.1,164.2,246.6,174.9,132.8,113.4,105.4
 243.3,277.3,214.6,161.2,151.9,243.3,151.3,113.7,89.5,78.8
 238.8,280.6,194.0,145.1,138.8,238.8,132.8,92.2,62.1,52.2
 222.4,280.0,169.5,127.5,120.6,222.4,110.7,64.8,36.1,28.7
 214.9,276.1,149.2,113.4,102.7,214.9,89.5,37.9,23.6,20.9
 201.5,278.5,119.4,95.5,84.5,201.5,59.7,23.0,14.9,14.0
 179.1,274.3,89.5,77.0,63.0,179.1,34.3,13.1,10.7,7.5
 134.3,238.8,59.7,56.7,42.4,134.3,14.9,9.0,6.0,0.0
 89.5,179.1,34.9,34.9,25.4,89.5,11.0,6.0,0.0,0.0
 29.8,71.6,19.4,18.8,11.3,29.8,6.0,0.0,0.0,0.0
 6.0,9.9,5.3,7.8,6.0,6.0,0.0,0.0,0.0,0.0



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

* PHILIPS SGN 400 W *
 50000,1000,19,2,5,5,1
 0.0,22.5,45.0,67.5,90.0,22.5,45,67.5,90
 00.005.010.015.020.025.030.035.040.045.050.055.060.065.070.075.080.085.090.0
 210.1,210.1,210.1,210.1,210.1,210.1,210.1,210.1,210.1,210.1,210.1,210.1
 212.9,210.3,210.8,205.0,212.9,212.5,206.0,206.5,206.2,206.0
 218.5,210.8,208.3,205.2,210.1,218.5,205.2,205.2,202.6,199.3
 224.4,215.7,212.4,204.7,209.0,224.4,206.0,205.2,194.4,191.1
 230.8,232.1,221.4,204.2,203.4,230.8,205.2,198.0,187.0,183.4
 235.7,239.1,225.7,203.1,193.9,235.7,205.2,189.6,176.7,171.9
 239.3,244.7,226.2,200.3,184.9,239.3,205.2,181.6,163.9,159.8
 239.8,249.3,227.8,193.1,173.9,239.8,205.2,166.7,148.8,143.9
 236.2,247.5,220.6,179.5,159.5,236.2,189.3,150.1,133.4,128.2
 230.8,242.6,210.3,161.3,145.7,230.8,171.9,130.3,111.1,102.6
 218.8,238.5,192.4,143.1,131.3,218.8,153.9,112.3,89.8,76.9
 207.8,236.0,170.1,122.6,112.6,207.8,128.2,91.1,64.1,51.3
 196.7,232.4,147.5,102.6,94.6,196.7,102.6,66.7,39.8,25.6
 184.7,220.6,121.8,84.9,76.9,184.7,79.5,43.3,20.0,15.4
 161.6,196.0,97.0,65.2,59.8,161.6,59.0,23.9,11.0,7.4
 146.2,153.9,67.5,44.9,42.1,146.2,38.5,11.8,5.6,0.0
 76.9,115.4,42.8,25.6,25.6,76.9,21.5,7.2,0.0,0.0
 35.9,51.3,20.8,16.4,12.8,35.9,10.5,0.0,0.0,0.0
 5.1,12.8,1.2,8.0,5.1,5.1,0.0,0.0,0.0,0.0



The following table shows the results of the survey conducted in the region of the study. The data is presented in a clear and concise manner, allowing for easy comparison and analysis. The table is organized into columns representing different categories and rows representing individual data points. The information provided is accurate and reliable, reflecting the findings of the research. The results indicate a significant trend in the data, which is supported by the statistical analysis performed. The findings are consistent with the theoretical framework and previous research in the field. The data suggests that there is a strong correlation between the variables studied, and this relationship is statistically significant. The results are presented in a way that is easy to understand and interpret, making them accessible to a wide range of readers. The table is a key component of the report, providing a visual representation of the data and facilitating the analysis of the results. The information is presented in a logical and systematic manner, ensuring that all relevant details are included. The table is a valuable tool for understanding the data and drawing conclusions from the research. The results are presented in a way that is both informative and engaging, making it an interesting read for anyone interested in the topic. The table is a clear and effective way to present the data, and it is a key part of the report. The information is presented in a way that is easy to understand and interpret, making it accessible to a wide range of readers. The table is a valuable tool for understanding the data and drawing conclusions from the research. The results are presented in a way that is both informative and engaging, making it an interesting read for anyone interested in the topic.

* SCHREDER DZ15 400 W SODIC *

50000,1000,20,2,2,2,1
0,90,0,90

00.005.010.015.020.C25.030.035.040.045.050.055.060.065.070.075.080.085.090.0

158,158,158,158
166,200,166,130
175,236,175,109
200,280,200,100
210,304,210,88
228,305,228,70
254,304,254,60
273,273,273,53
280,245,280,46
287,210,287,39
300,186,300,33
332,161,332,28
360,140,360,20
392,90,392,10
400,70,400,4
280,52,80,1
175,35,175,0

63,20,63,0
10,10,10,0
0,0,0,0



GENIRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

• PHILIPS HPLNH 210 * UNALUX *

18000,1000,15,2,5,5,1
 0.0,22.5,45.0,67.5,90.0,22.5,45,67.5,90
 00.005.010.015.020.025.030.035.040.045.050.055.060.065.070.075.080.085.090.0
 194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0,194.0
 195.1,195.1,195.1,193.2,193.0,195.1,193.0,193.0,193.2,189.7,189.7
 196.7,198.9,196.7,197.0,192.7,196.7,196.5,193.0,183.2,184.0
 202.2,216.8,201.4,196.2,192.7,202.2,197.3,189.7,175.6,174.5
 219.0,225.2,217.9,198.6,191.6,219.0,196.2,179.9,168.3,166.1
 221.7,234.7,221.7,195.7,185.9,221.7,192.4,171.3,158.5,154.5
 224.1,243.9,223.6,191.1,176.7,224.1,194.0,162.6,145.8,140.9
 233.1,248.0,224.4,189.7,166.9,233.1,184.8,146.3,129.3,121.9
 232.8,251.8,220.1,186.2,156.9,232.8,166.4,128.7,108.4,103.0
 232.2,257.4,203.2,171.3,146.9,232.2,146.1,111.9,85.9,75.9
 223.0,261.8,185.6,152.8,135.5,223.0,128.2,88.6,59.9,49.6
 208.4,262.6,162.6,133.6,119.5,208.4,103.0,62.3,36.0,27.1
 196.5,250.4,140.1,115.7,102.2,196.5,81.3,42.8,23.6,20.3
 184.3,256.4,113.0,95.9,81.3,184.3,54.2,23.4,16.0,13.5
 162.6,243.9,88.9,77.2,63.1,162.6,34.1,13.5,10.8,8.9
 135.5,211.4,64.8,57.5,46.1,135.5,18.4,9.8,6.5,0.0
 81.3,144.4,40.6,33.9,23.8,81.3,10.6,6.5,0.0,0.0
 40.6,67.8,23.0,20.3,12.2,40.6,6.5,0.0,0.0,0.0
 5.4,13.5,8.9,8.1,7.3,5.4,0.0,0.0,0.0,0.0



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

ANCHO DE LA CALZADA = 15.00 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 26.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 0.600
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 2.889

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
250 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 25000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION BILATERAL ALTERNADA

LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A AVANZA 5.50 METROS SOBRE
LA CALZADA

LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA B AVANZA 7.00 METROS SOBRE
LA CALZADA

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LCS 20 PUNICOS PARA
TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

PUNTO	ILUMINANCIA (LUX)			4	ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3		
1	17.19	1.57	1.57	0.07	20.40
2	12.86	2.64	0.93	0.10	16.54
3	6.53	4.16	0.58	0.14	11.40
4	3.06	6.08	0.37	0.20	9.70
5	35.14	1.40	1.40	0.08	38.02
6	29.54	2.55	0.80	0.12	33.01
7	14.75	4.69	0.48	0.17	20.10
8	7.07	9.05	0.31	0.26	16.68
9	38.16	1.19	1.19	0.09	40.62
10	34.63	2.17	0.68	0.13	37.59
11	18.91	4.06	0.41	0.18	23.57
12	8.66	8.14	0.27	0.28	17.35
13	21.43	0.96	0.96	0.10	23.45
14	20.23	1.66	0.57	0.15	22.60
15	13.59	2.89	0.36	0.22	17.06
16	8.30	5.31	0.24	0.33	14.18
17	9.53	0.46	0.46	0.12	10.58
18	8.27	0.67	0.32	0.17	9.43
19	6.00	1.06	0.23	0.26	7.55
20	4.56	2.14	0.17	0.39	7.25

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS

FILA A

L1
0

L4
0

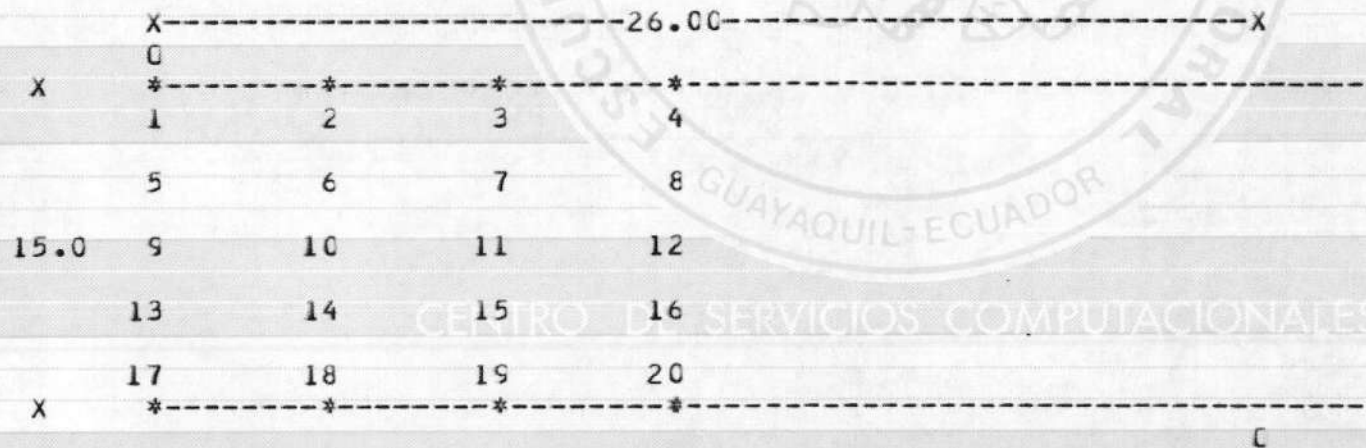
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX

FILA B

C
L3

0
L2

UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

ILUMINANCIA
(LUX)

MINIMA MAXIMA MEDIA CALCULADA

7.25 40.62 19.85

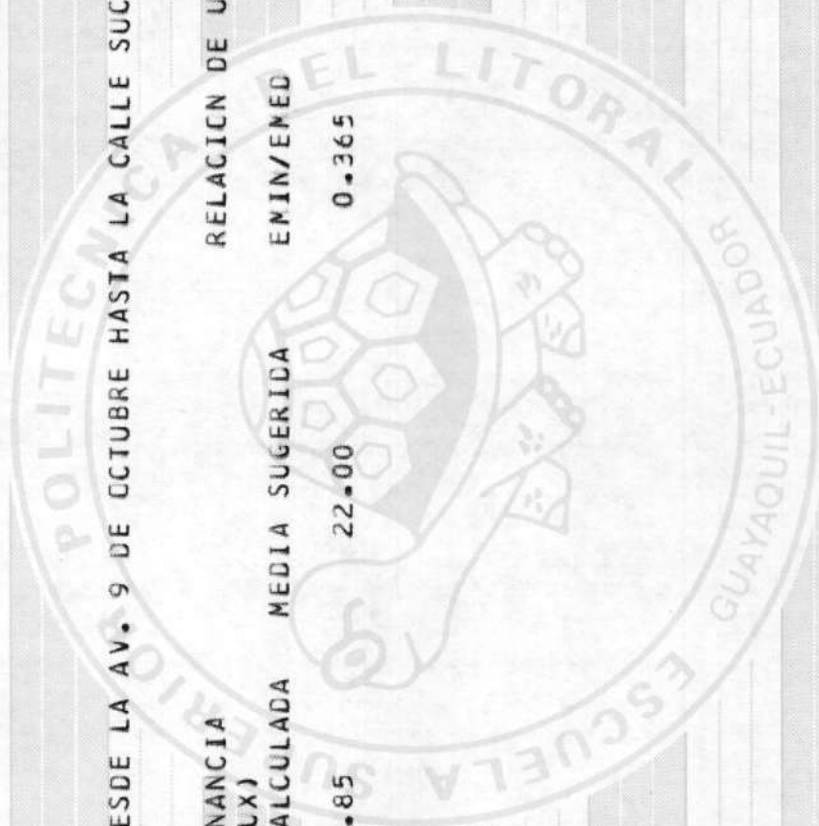
MEDIA SUGERIDA

22.00

RELACION DE UNIFORMIDAD

EMIN/EMED EMIN/EMAX

0.365 0.175



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

ANCHO DE LA CALZADA = 5.50 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 26.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 1.636
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 2.889

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
250 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 25000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION BILATERAL ALTERNADA

LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A AVANZA 1.50 METROS SOBRE
LA CALZADA

LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA B AVANZA 1.50 METROS SOBRE
LA CALZADA

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	36.22	1.38	1.38	0.08	39.07
2	30.58	2.53	0.79	0.12	34.01
3	15.49	4.66	0.47	0.17	20.80
4	7.31	9.09	0.30	0.26	16.96
5	40.08	1.29	1.29	0.08	42.74
6	34.63	2.36	0.73	0.12	37.83
7	18.00	4.42	0.44	0.18	23.03
8	8.09	8.90	0.28	0.27	17.53
9	40.07	1.21	1.21	0.09	42.57
10	35.27	2.21	0.69	0.12	38.29
11	18.54	4.15	0.42	0.18	23.29
12	8.37	8.37	0.27	0.27	17.27
13	36.13	1.18	1.18	0.09	38.59
14	33.20	2.16	0.67	0.13	36.16
15	18.97	4.04	0.41	0.19	23.61
16	8.90	8.09	0.27	0.28	17.53
17	30.37	1.13	1.13	0.09	32.72
18	28.17	2.03	0.65	0.14	30.99
19	17.60	3.75	0.40	0.20	21.94
20	9.09	7.31	0.26	0.30	16.96

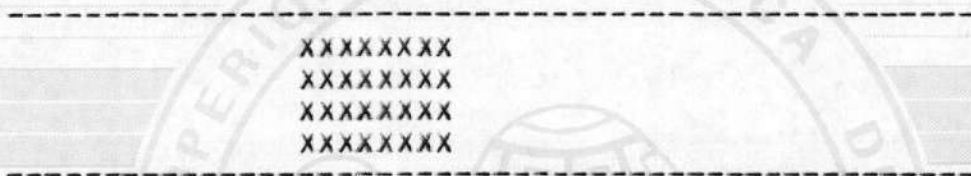
AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS

FILA A

L1
C

L4
O

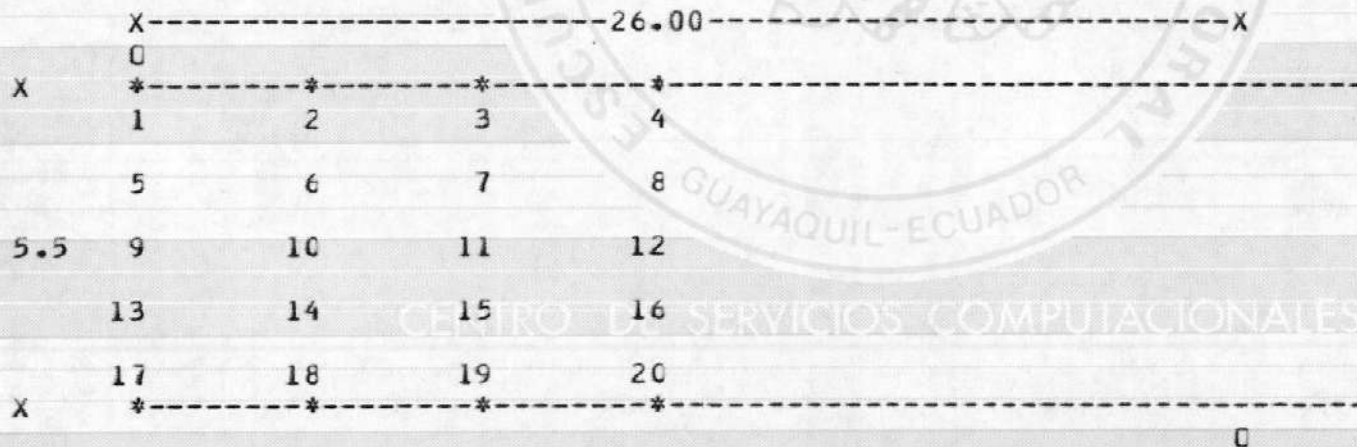


FILA B

O
L3

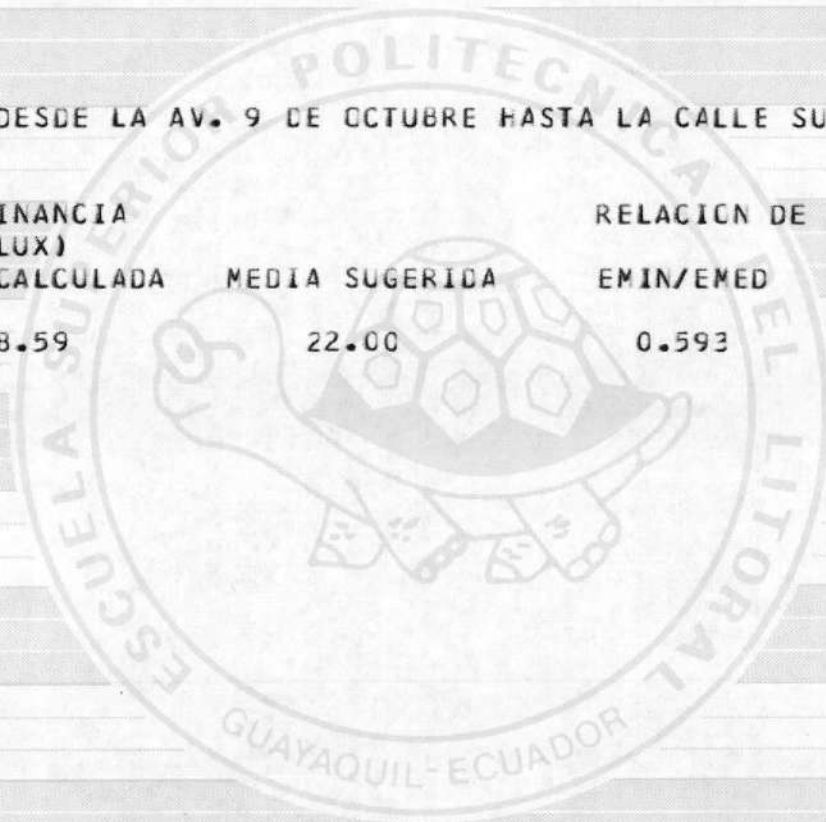
O
L2

UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

ILUMINANCIA (LUX)				RELACION DE UNIFORMIDAD	
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
16.96	42.74	28.59	22.00	0.593	0.397



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA A DE LUMINARIAS

ANCHO DE LA CALZADA = 4.00 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 52.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 2.250
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 5.778

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
250 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 25000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION UNILATERAL LA LUMINARIA ILUMINA LA CALZADA CON EL FLUJO DE ATRAS
LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS SE ENCUENTRA A 1.50 METROS DE LA CALZADA.

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

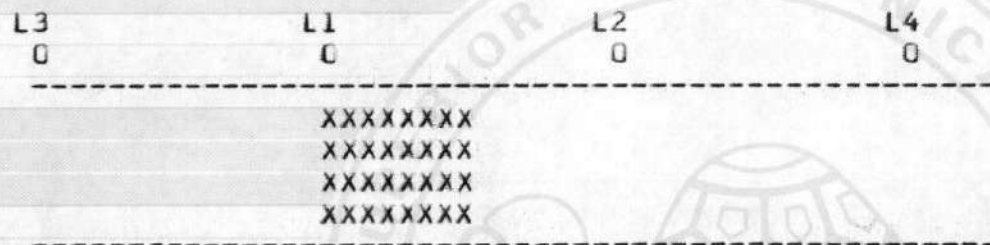
AV. MACHALA.- TRAMO, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA A DE LUMINARIAS

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
 TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

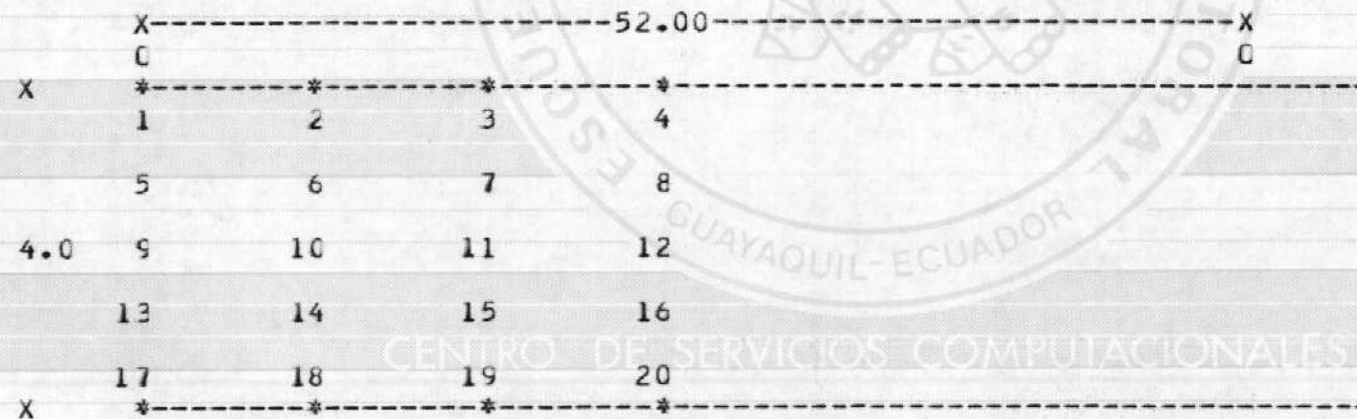
PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	36.22	0.08	0.08	0.00	36.39
2	15.49	0.17	0.04	0.01	15.71
3	3.75	0.40	0.02	0.01	4.18
4	1.13	1.13	0.01	0.01	2.28
5	31.64	0.08	0.08	0.00	31.81
6	12.44	0.17	0.04	0.01	12.66
7	3.30	0.38	0.02	0.01	3.71
8	1.04	1.04	0.01	0.01	2.11
9	26.75	0.08	0.08	0.00	26.91
10	9.83	0.16	0.04	0.01	10.04
11	2.75	0.35	0.02	0.01	3.14
12	0.93	0.93	0.01	0.01	1.88
13	21.84	0.08	0.08	0.00	21.99
14	8.01	0.15	0.04	0.01	8.21
15	2.18	0.32	0.02	0.01	2.53
16	0.80	0.80	0.01	0.01	1.62
17	17.19	0.07	0.07	0.00	17.33
18	6.53	0.14	0.04	0.01	6.71
19	1.65	0.29	0.02	0.01	1.97
20	0.66	0.66	0.01	0.01	1.35

AV. MACHALA.- TRAMO, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA A DE LUMINARIAS

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS



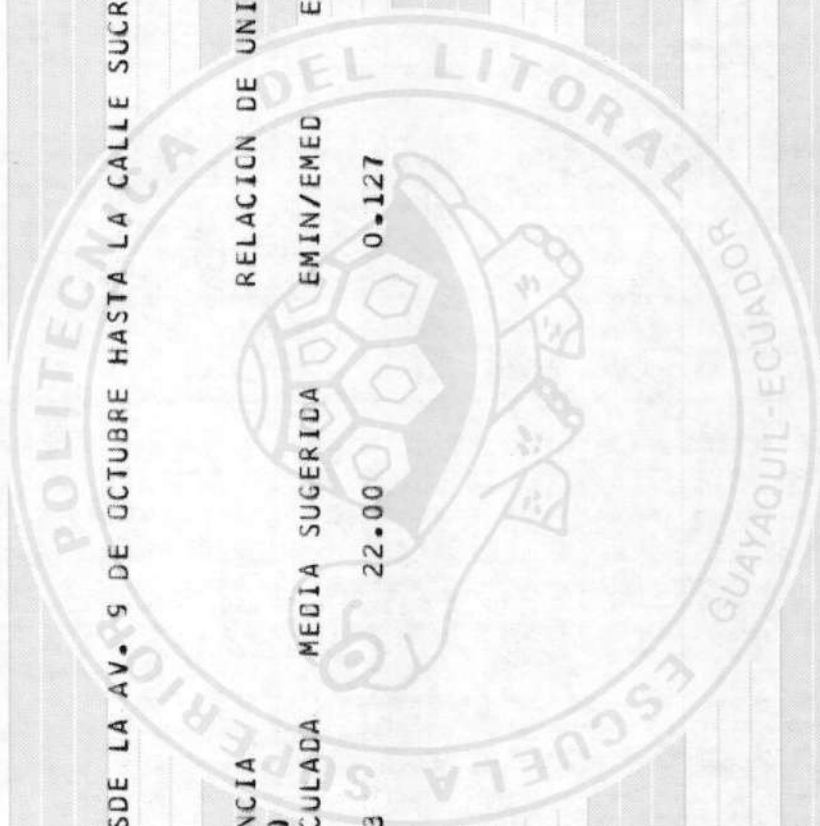
UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

AV. MACHALA.- TRAMO, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA A DE LUMINARIAS

ILUMINANCIA (LUX)		RELACION DE UNIFORMIDAD			
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
1.35	36.39	10.63	22.00	0.127	0.037



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA PCLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA B DE LUMINARIAS

ANCHO DE LA CALZADA = 4.00 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 52.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 2.250
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 5.778

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
250 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 25000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION UNILATERAL
LA LUMINARIA AVANZA 4.00 METROS SOBRE LA ACERA

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

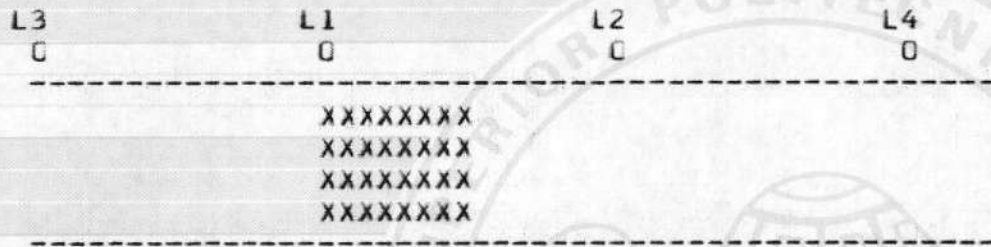
AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA B DE LUMINARIAS

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
 TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

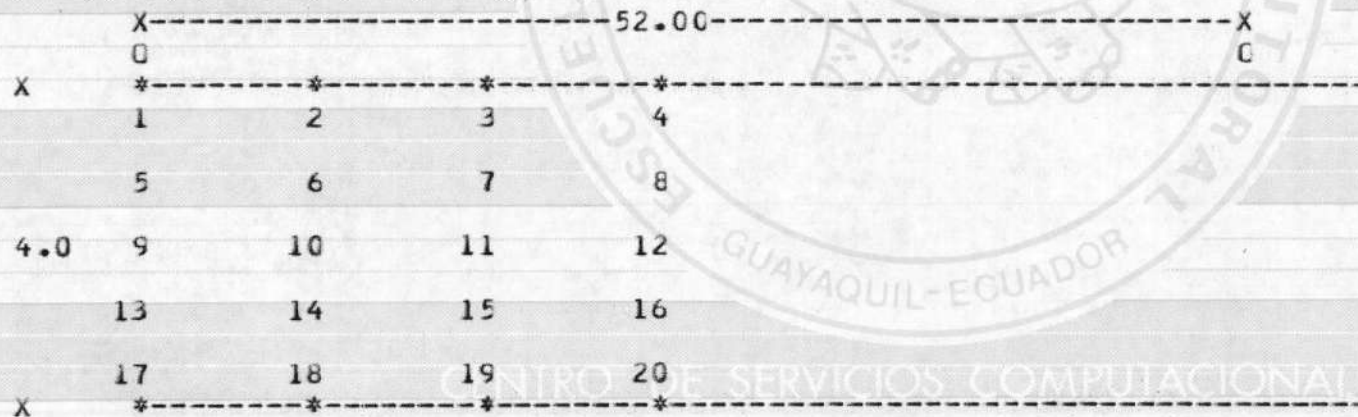
PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	30.37	0.09	0.09	0.00	30.56
2	17.60	0.20	0.05	0.01	17.85
3	4.66	0.47	0.02	0.01	5.17
4	1.38	1.38	0.01	0.01	2.80
5	25.39	0.10	0.10	0.00	25.59
6	15.46	0.21	0.05	0.01	15.72
7	4.74	0.50	0.02	0.01	5.28
8	1.45	1.45	0.01	0.01	2.94
9	20.24	0.10	0.10	0.00	20.45
10	12.95	0.22	0.05	0.01	13.23
11	4.70	0.53	0.03	0.01	5.26
12	1.51	1.51	0.01	0.01	3.06
13	16.40	0.11	0.11	0.00	16.61
14	10.48	0.23	0.05	0.01	10.77
15	4.50	0.55	0.03	0.01	5.09
16	1.55	1.55	0.02	0.02	3.14
17	13.22	0.11	0.11	0.00	13.44
18	8.34	0.24	0.05	0.01	8.64
19	4.16	0.58	0.03	0.01	4.77
20	1.57	1.57	0.02	0.02	3.17

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA B DE LUMINARIAS

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS



UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



BIBLIOTECA



AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA B DE LUMINARIAS

ILUMINANCIA (LUX)			RELACION DE UNIFORMIDAD			
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX	
2.80	30.56	10.68	22.00	0.262	0.091	

CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

BIBLIOTECA



CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA B DE LUMINARIAS

ANCHO DE LA CALZADA = 5.50 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 52.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 1.636
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 5.778

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
250 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 25000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION UNILATERAL LA LUMINARIA ILUMINA LA CALZADA CON EL FLUJO DE ATRAS
LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS SE ENCUENTRA A 1.50 METROS DE LA CALZADA.

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA B DE LUMINARIAS

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
 TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	36.22	0.08	0.08	0.00	36.39
2	15.49	0.17	0.04	0.01	15.71
3	3.75	0.40	0.02	0.01	4.18
4	1.13	1.13	0.01	0.01	2.28
5	29.86	0.08	0.08	0.00	30.02
6	11.36	0.17	0.04	0.01	11.58
7	3.10	0.37	0.02	0.01	3.50
8	1.00	1.00	0.01	0.01	2.03
9	23.01	0.08	0.08	0.00	23.17
10	8.43	0.15	0.04	0.01	8.63
11	2.32	0.33	0.02	0.01	2.68
12	0.83	0.83	0.01	0.01	1.69
13	16.63	0.07	0.07	0.00	16.78
14	6.36	0.14	0.04	0.01	6.54
15	1.60	0.28	0.02	0.01	1.91
16	0.64	0.64	0.01	0.01	1.31
17	11.19	0.07	0.07	0.00	11.32
18	4.66	0.12	0.03	0.01	4.82
19	1.06	0.23	0.02	0.01	1.32
20	0.46	0.46	0.01	0.01	0.95

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA B DE LUMINARIAS

ILUMINANCIA (LUX)			RELACION DE UNIFORMIDAD		
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
0.95	36.39	9.34	22.00	0.102	0.026

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA A DE LUMINARIAS

ANCHO DE LA CALZADA = 5.50 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 52.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 1.636
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 5.778

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
250 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 25000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION UNILATERAL
LA LUMINARIA AVANZA 4.00 METROS SOBRE LA ACERA

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

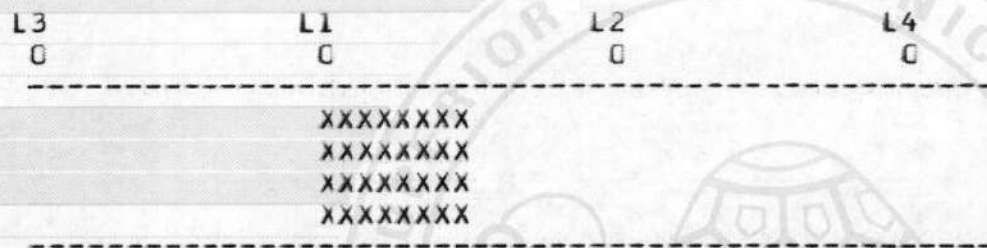
AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA A DE LUMINARIAS

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
 TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

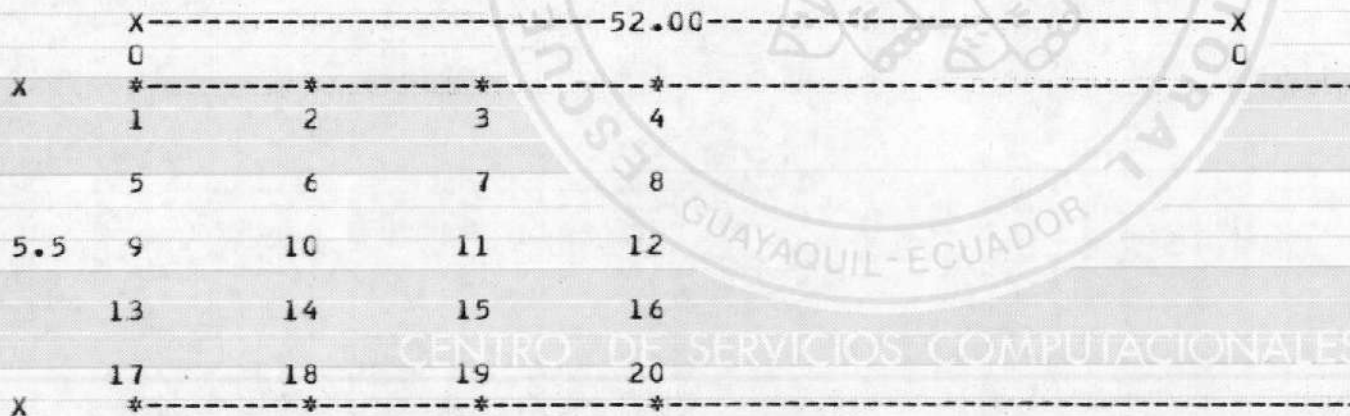
PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	30.37	0.09	0.09	0.00	30.56
2	17.60	0.20	0.05	0.01	17.85
3	4.66	0.47	0.02	0.01	5.17
4	1.38	1.38	0.01	0.01	2.80
5	23.38	0.10	0.10	0.00	23.58
6	14.54	0.21	0.05	0.01	14.80
7	4.74	0.51	0.03	0.01	5.29
8	1.48	1.48	0.01	0.01	2.98
9	17.27	0.10	0.10	0.00	17.49
10	11.08	0.23	0.05	0.01	11.36
11	4.57	0.55	0.03	0.01	5.15
12	1.54	1.54	0.02	0.02	3.12
13	12.86	0.11	0.11	0.00	13.09
14	8.11	0.24	0.05	0.01	8.41
15	4.11	0.58	0.03	0.01	4.72
16	1.57	1.57	0.02	0.02	3.17
17	9.53	0.12	0.12	0.00	9.77
18	6.00	0.26	0.06	0.01	6.32
19	3.49	0.60	0.03	0.01	4.12
20	1.54	1.54	0.02	0.02	3.11

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA A DE LUMINARIAS

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS



UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA A DE LUMINARIAS

ILUMINANCIA (LUX)			RELACION DE UNIFORMIDAD		
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
2.80	30.56	9.64	22.00	0.290	0.091

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

ANCHO DE LA CALZADA = 15.00 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 26.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 0.600
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 2.889

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 50000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION BILATERAL ALTERNADA

LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A AVANZA 5.50 METROS SOBRE
LA CALZADA

LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA B AVANZA 7.00 METROS SOBRE
LA CALZADA

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	38.10	2.30	2.30	0.11	42.81
2	29.17	3.92	1.41	0.16	34.66
3	15.59	6.61	0.90	0.23	23.33
4	7.00	10.71	0.59	0.34	18.64
5	73.84	2.47	2.47	0.14	78.91
6	56.82	4.35	1.49	0.20	62.87
7	28.84	8.19	0.92	0.29	38.25
8	12.55	15.61	0.57	0.46	29.20
9	77.22	2.29	2.29	0.16	81.96
10	65.87	3.95	1.44	0.23	71.49
11	34.37	7.62	0.88	0.35	43.22
12	16.14	15.46	0.53	0.55	32.68
13	42.47	1.67	1.67	0.18	45.99
14	39.17	2.75	1.08	0.26	43.26
15	24.75	5.06	0.68	0.38	30.87
16	14.09	10.20	0.42	0.58	25.29
17	18.21	1.03	1.03	0.19	20.46
18	16.38	1.60	0.69	0.27	18.95
19	12.06	2.72	0.46	0.39	15.62
20	8.37	5.34	0.30	0.58	14.59

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS

FILA A

L1
0

L4
0

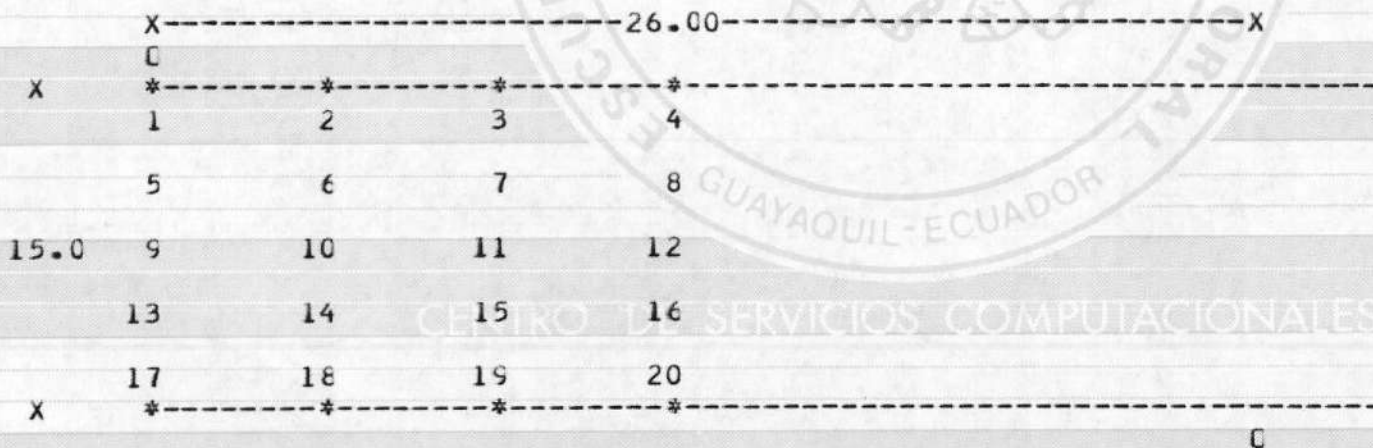
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX

FILA B

0
L3

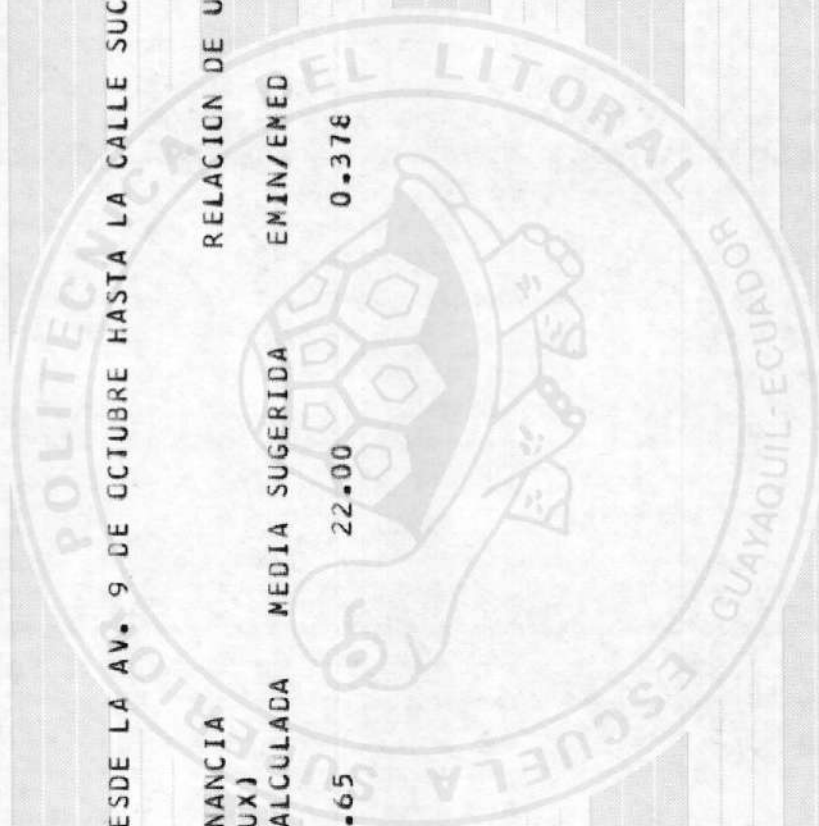
0
L2

UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



AV. MACFALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

ILUMINANCIA (LUX)		RELACION DE UNIFORMIDAD			
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
14.59	81.96	38.65	22.00	0.378	0.178



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

ANCHO DE LA CALZADA = 5.50 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 26.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 1.636
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 2.889

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 50000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION BILATERAL ALTERNADA
LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A AVANZA 1.50 METROS SOBRE
LA CALZADA
LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA B AVANZA 1.50 METROS SOBRE
LA CALZADA

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LCS 20 PUNTOS PARA
TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	75.87	2.33	2.33	0.15	80.68
2	58.67	4.09	1.43	0.21	64.41
3	30.90	7.88	0.88	0.32	39.98
4	13.92	15.54	0.53	0.51	30.49
5	82.79	2.30	2.30	0.15	87.54
6	68.19	3.99	1.43	0.21	73.83
7	34.30	7.74	0.87	0.32	43.24
8	15.08	15.66	0.52	0.52	31.78
9	81.03	2.27	2.27	0.15	85.71
10	68.06	3.89	1.43	0.22	73.59
11	34.37	7.52	0.87	0.33	43.09
12	15.31	15.31	0.52	0.52	31.66
13	72.69	2.25	2.25	0.15	77.34
14	62.51	3.84	1.42	0.22	67.99
15	33.49	7.42	0.87	0.33	42.11
16	15.66	15.08	0.52	0.52	31.78
17	59.04	2.17	2.17	0.15	63.53
18	53.38	3.67	1.38	0.22	58.66
19	30.55	6.96	0.85	0.34	38.70
20	15.54	13.92	0.51	0.53	30.49

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS

FILA A

L1
0

L4
0

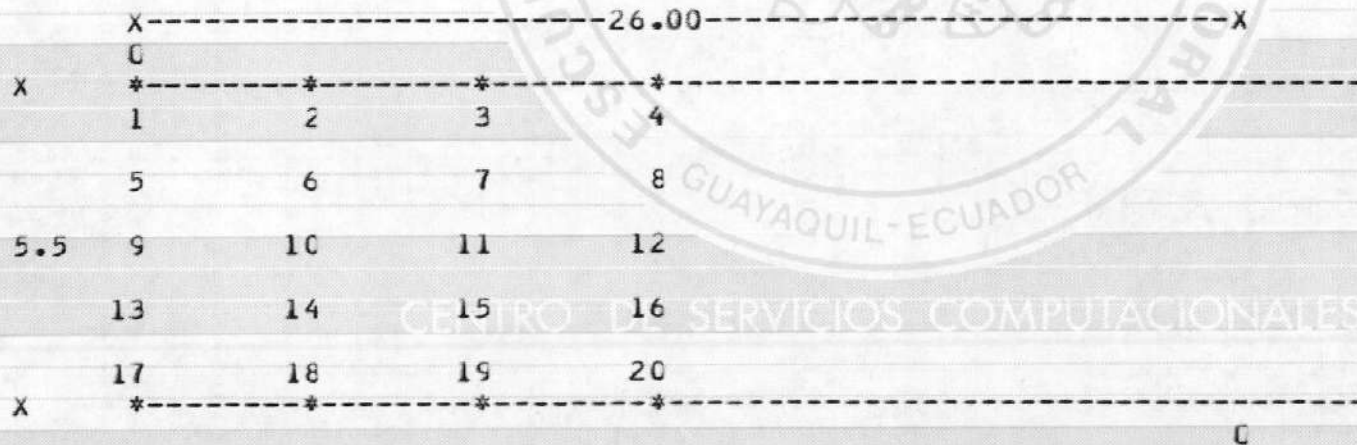
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXX

FILA B

0
L3

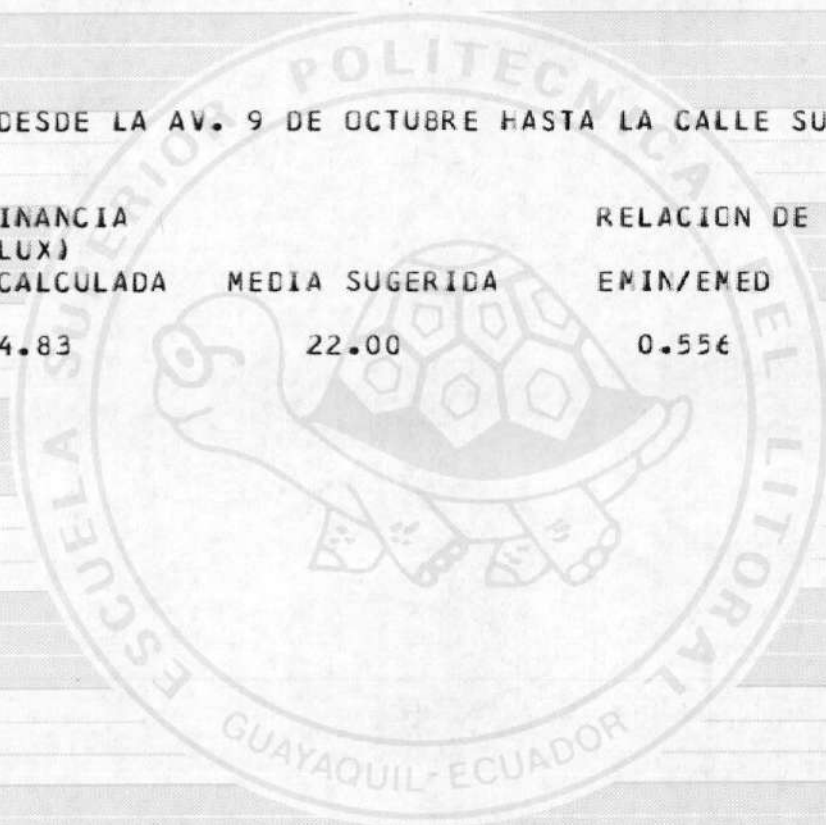
0
L2

UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE

ILUMINANCIA (LUX)				RELACION DE UNIFORMIDAD	
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
30.49	87.54	54.83	22.00	0.556	0.348



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MAGHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA A DE LUMINARIAS

ANCHO DE LA CALZADA = 4.00 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 52.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 2.250
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 5.778

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-CFF)
400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 50000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION UNILATERAL LA LUMINARIA ILUMINA LA CALZADA CON EL FLUJO DE ATRAS
LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS SE ENCUENTRA A 1.50 METROS DE LA CALZADA.

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA A DE LUMINARIAS

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
 TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	75.87	0.14	0.14	0.01	76.15
2	29.73	0.30	0.07	0.01	30.11
3	6.35	0.78	0.04	0.02	7.20
4	1.99	1.99	0.03	0.03	4.03
5	67.31	0.13	0.13	0.01	67.58
6	26.08	0.28	0.07	0.01	26.45
7	5.61	0.72	0.04	0.02	6.39
8	1.81	1.81	0.03	0.03	3.66
9	57.75	0.12	0.12	0.01	58.01
10	22.39	0.26	0.07	0.01	22.74
11	4.88	0.66	0.04	0.02	5.60
12	1.62	1.62	0.03	0.03	3.30
13	47.64	0.12	0.12	0.01	47.88
14	18.84	0.25	0.07	0.01	19.17
15	4.18	0.60	0.04	0.02	4.84
16	1.44	1.44	0.02	0.02	2.94
17	38.10	0.11	0.11	0.01	38.33
18	15.59	0.23	0.06	0.01	15.89
19	3.54	0.54	0.04	0.02	4.13
20	1.27	1.27	0.02	0.02	2.59

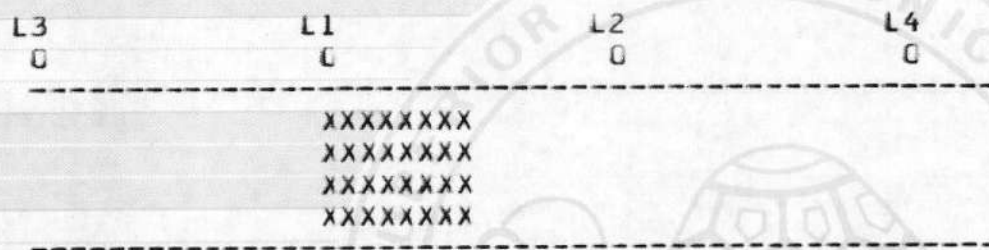
CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

BIBLIOTECA

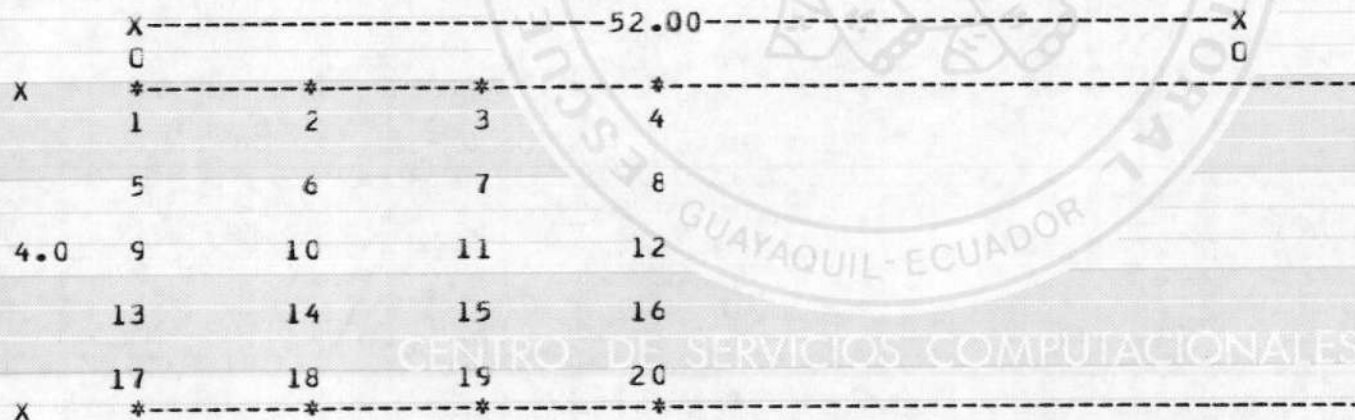


AV. MACFALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA A DE LUMINARIAS

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CCNSIDERADAS



UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZCNA DE ESTUDIO



AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA A DE LUMINARIAS

ILUMINANCIA (LUX)			RELACION DE UNIFORMIDAD		
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
2.59	76.15	22.35 ✓	22.00	0.116 ✓	0.034

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA B DE LUMINARIAS

ANCHO DE LA CALZADA = 4.00 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 52.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 2.250
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 5.778

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 50000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION UNILATERAL
LA LUMINARIA AVANZA 4.00 METROS SOBRE LA ACERA

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

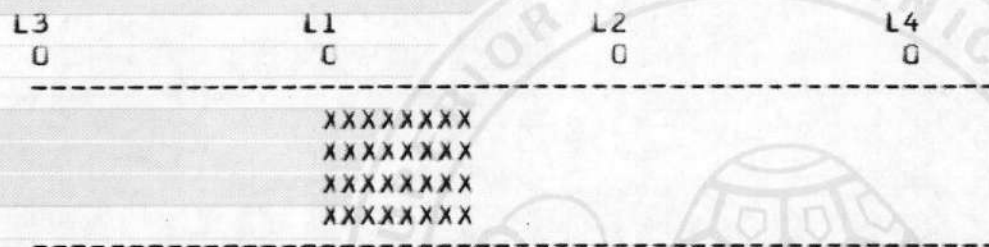
AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA B DE LUMINARIAS

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
 TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

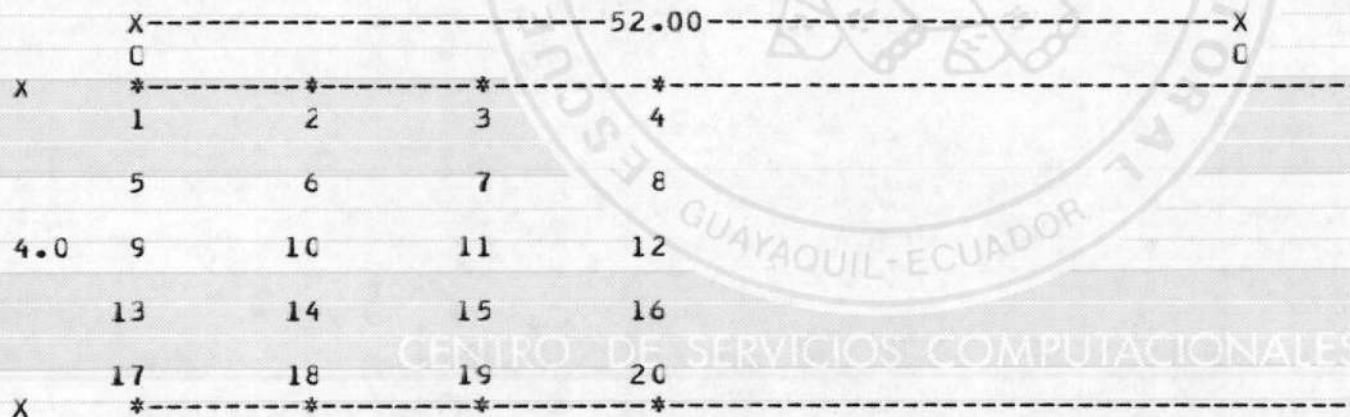
PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	59.04	0.15	0.15	0.01	59.35
2	30.55	0.34	0.08	0.01	30.98
3	7.88	0.88	0.05	0.02	8.82
4	2.33	2.33	0.03	0.03	4.72
5	49.28	0.16	0.16	0.01	49.61
6	27.32	0.34	0.08	0.01	27.75
7	7.83	0.88	0.05	0.02	8.77
8	2.34	2.34	0.03	0.03	4.75
9	40.30	0.16	0.16	0.01	40.63
10	23.65	0.35	0.08	0.01	24.09
11	7.61	0.87	0.05	0.02	8.56
12	2.34	2.34	0.03	0.03	4.73
13	32.17	0.16	0.16	0.01	32.50
14	19.91	0.35	0.09	0.01	20.36
15	7.21	0.87	0.05	0.02	8.15
16	2.31	2.31	0.03	0.03	4.67
17	25.58	0.17	0.17	0.01	25.92
18	16.44	0.36	0.09	0.01	16.90
19	6.64	0.86	0.05	0.02	7.57
20	2.25	2.25	0.03	0.03	4.56

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA B DE LUMINARIAS

ZCNA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS

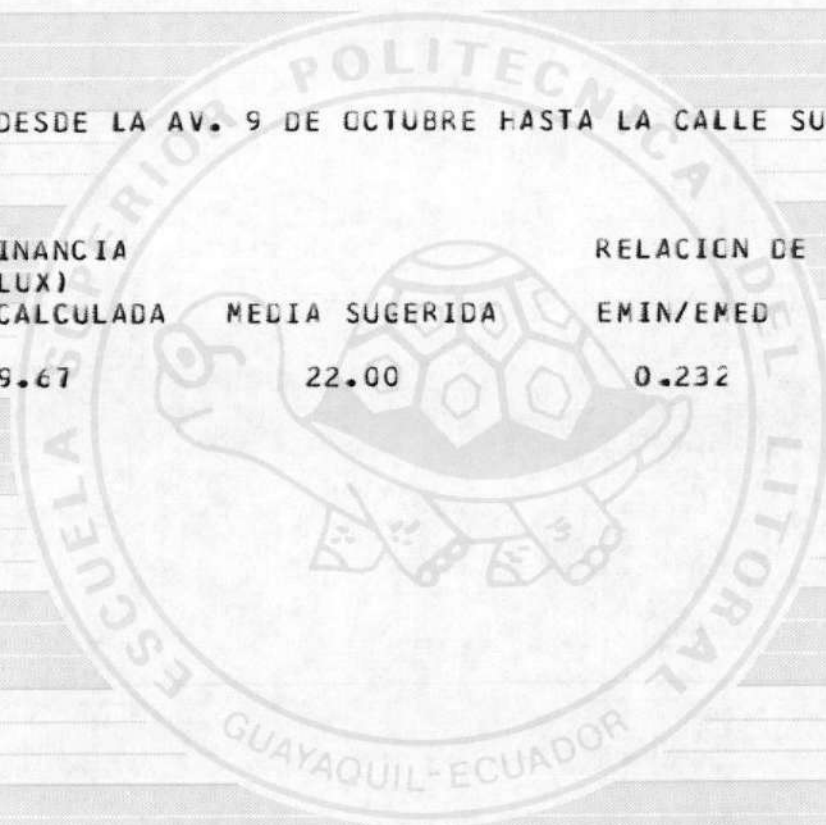


UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZCNA DE ESTUDIO



AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA B DE LUMINARIAS

ILUMINANCIA (LUX)			RELACION DE UNIFORMIDAD		
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
4.56	59.35	19.67	22.00	0.232	0.077



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA B DE LUMINARIAS

ANCHO DE LA CALZADA = 5.50 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 52.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 1.636
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 5.778

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 50000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION UNILATERAL LA LUMINARIA ILUMINA LA CALZADA CON EL FLUJO DE ATRAS
LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS SE ENCUENTRA A 1.50 METROS DE LA CALZADA.

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

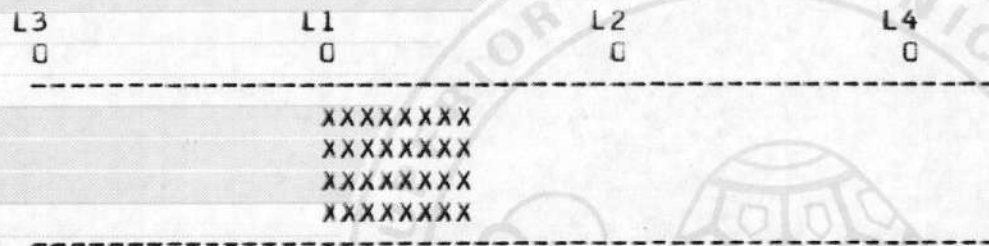
AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA B DE LUMINARIAS

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
 TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

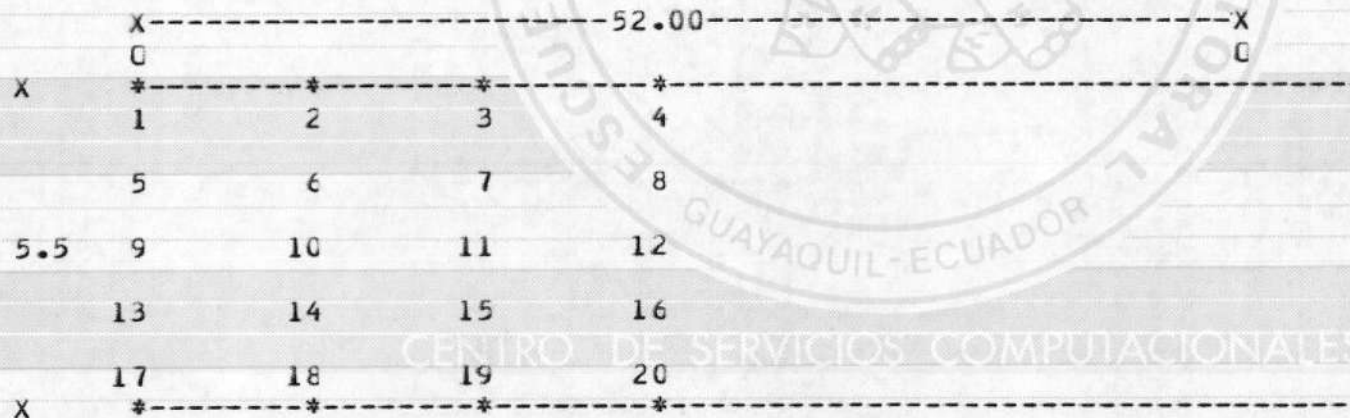
PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	75.87	0.14	0.14	0.01	76.15
2	29.73	0.30	0.07	0.01	30.11
3	6.35	0.78	0.04	0.02	7.20
4	1.99	1.99	0.03	0.03	4.03
5	63.99	0.13	0.13	0.01	64.26
6	24.70	0.27	0.07	0.01	25.05
7	5.33	0.70	0.04	0.02	6.09
8	1.74	1.74	0.03	0.03	3.53
9	50.04	0.12	0.12	0.01	50.29
10	19.71	0.25	0.07	0.01	20.04
11	4.35	0.62	0.04	0.02	5.02
12	1.49	1.49	0.03	0.03	3.03
13	36.95	0.11	0.11	0.01	37.18
14	15.20	0.23	0.06	0.01	15.50
15	3.46	0.54	0.04	0.02	4.05
16	1.25	1.25	0.02	0.02	2.55
17	26.44	0.10	0.10	0.01	26.65
18	11.44	0.20	0.06	0.01	11.71
19	2.72	0.46	0.04	0.02	3.22
20	1.03	1.03	0.02	0.02	2.10

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA B DE LUMINARIAS

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS



UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA B DE LUMINARIAS

		ILUMINANCIA (LUX)		RELACION DE UNIFORMIDAD	
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
2.10	76.15	19.89	22.00	0.106	0.028

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA A DE LUMINARIAS

ANCHO DE LA CALZADA = 5.50 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 52.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 1.636
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 5.778

LUMINARIA PHILIPS TIPC SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 50000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION UNILATERAL
LA LUMINARIA AVANZA 4.00 METROS SOBRE LA ACERA

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

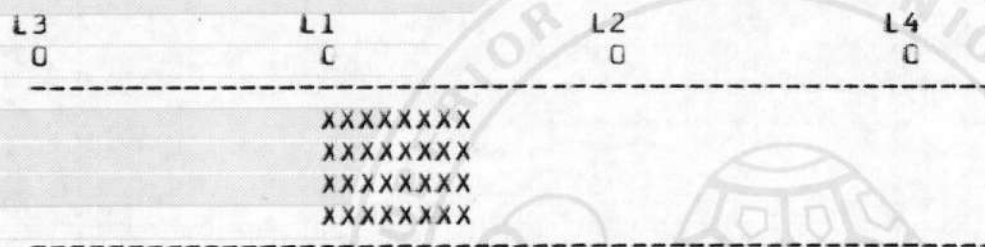
AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA A DE LUMINARIAS

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
 TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

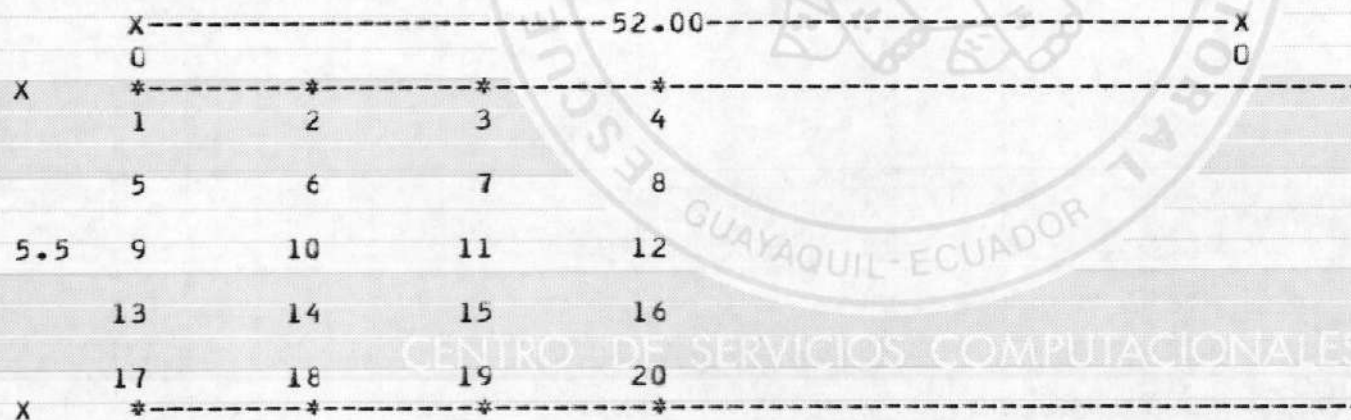
PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	59.04	0.15	0.15	0.01	59.35
2	30.55	0.34	0.08	0.01	30.98
3	7.88	0.88	0.05	0.02	8.82
4	2.33	2.33	0.03	0.03	4.72
5	45.82	0.16	0.16	0.01	46.15
6	25.97	0.35	0.08	0.01	26.41
7	7.77	0.88	0.05	0.02	8.71
8	2.34	2.34	0.03	0.03	4.75
9	34.07	0.16	0.16	0.01	34.41
10	20.83	0.35	0.08	0.01	21.28
11	7.33	0.87	0.05	0.02	8.27
12	2.32	2.32	0.03	0.03	4.69
13	24.86	0.17	0.17	0.01	25.20
14	16.04	0.36	0.09	0.01	16.50
15	6.56	0.86	0.05	0.02	7.49
16	2.24	2.24	0.03	0.03	4.54
17	18.21	0.17	0.17	0.01	18.56
18	12.17	0.36	0.09	0.01	12.64
19	5.61	0.85	0.05	0.02	6.52
20	2.12	2.12	0.03	0.03	4.30

AV. MACHALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
 FILA A DE LUMINARIAS

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS



UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

AV. MACFALA.- TRAMO 1, DESDE LA AV. 9 DE OCTUBRE HASTA LA CALLE SUCRE
FILA A DE LUMINARIAS

		ILUMINANCIA (LUX)		RELACION DE UNIFORMIDAD	
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
4.30	59.35	17.72	22.00	0.243	0.072

CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON

ANCHO DE LA CALZADA = 22.00 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 26.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 0.409
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 2.889

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 50000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION BILATERAL ALTERNADA
LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A AVANZA 7.50 METROS SOBRE
LA CALZADA
LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA B AVANZA 9.50 METROS SOBRE
LA CALZADA

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

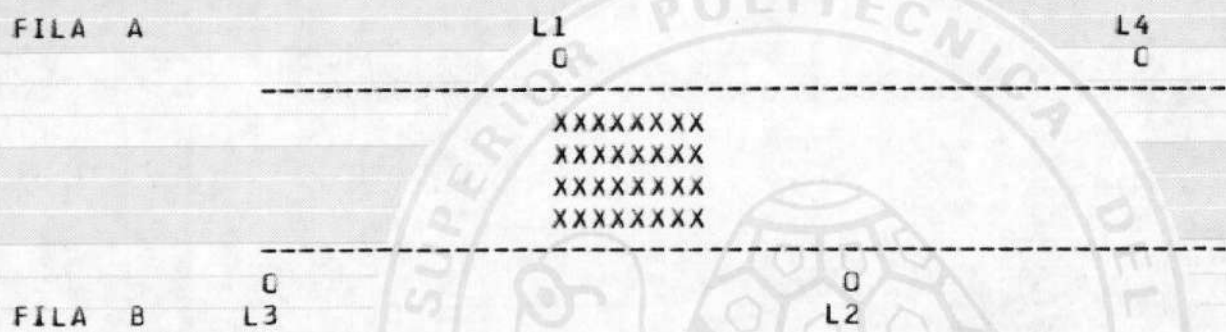
AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

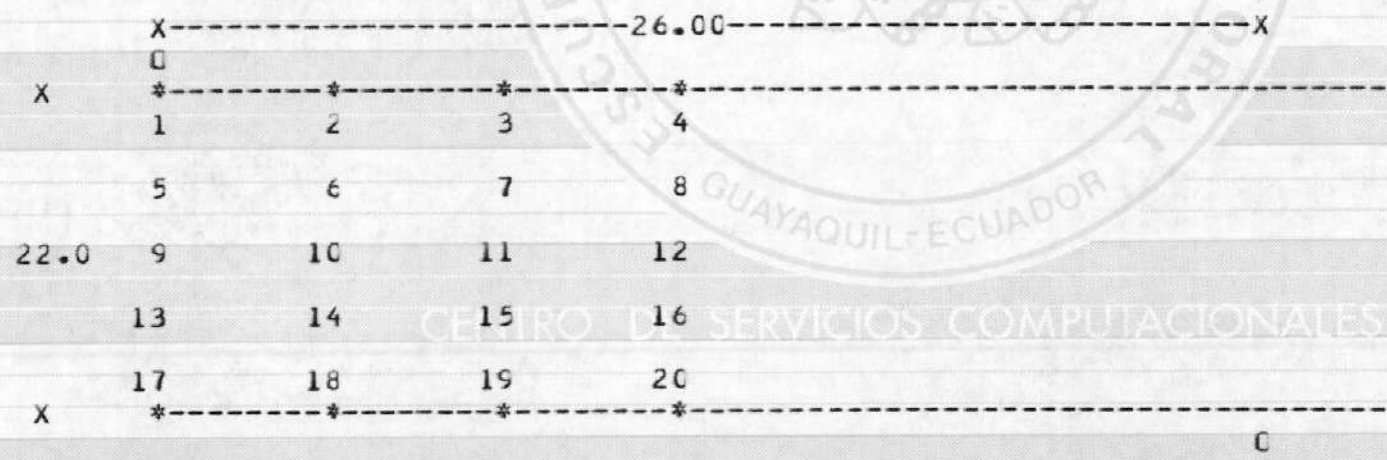
PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	23.10	1.71	1.71	0.10	26.62
2	17.76	2.58	1.15	0.14	21.62
3	10.28	3.62	0.79	0.19	14.88
4	4.87	4.72	0.55	0.28	10.42
5	71.70	2.38	2.38	0.13	76.59
6	55.22	4.12	1.45	0.19	60.98
7	27.54	7.22	0.91	0.29	36.36
8	12.16	12.29	0.59	0.46	25.50
9	64.28	2.36	2.36	0.17	69.18
10	57.11	4.12	1.46	0.24	62.94
11	31.87	7.96	0.90	0.37	41.09
12	16.02	15.99	0.54	0.57	33.12
13	20.35	1.53	1.53	0.19	23.61
14	18.46	2.50	1.00	0.27	22.23
15	13.42	4.52	0.63	0.39	18.97
16	9.13	9.06	0.39	0.58	19.17
17	5.86	0.69	0.69	0.19	7.42
18	5.36	1.05	0.48	0.26	7.15
19	4.25	1.74	0.33	0.37	6.68
20	3.21	3.33	0.23	0.52	7.29

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GCMEZ RENDON

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS



UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON

ILUMINANCIA (LUX)			RELACION DE UNIFORMIDAD		
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
6.68	76.59	29.59	22.00	0.226	0.087



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA PCLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON

ANCHO DE LA CALZADA = 8.00 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 26.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 1.125
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 2.889

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 50000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION BILATERAL ALTERNADA
LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA A AVANZA 1.50 METROS SOBRE
LA CALZADA
LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS DE LA FILA B AVANZA 1.50 METROS SOBRE
LA CALZADA

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

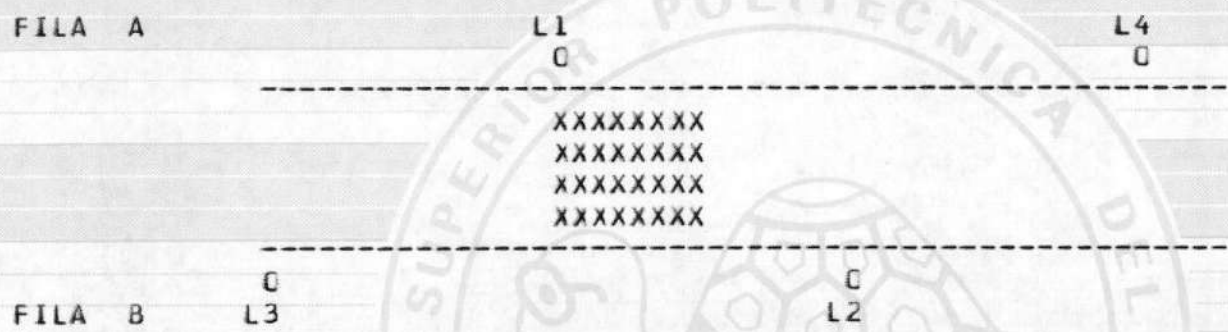
AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

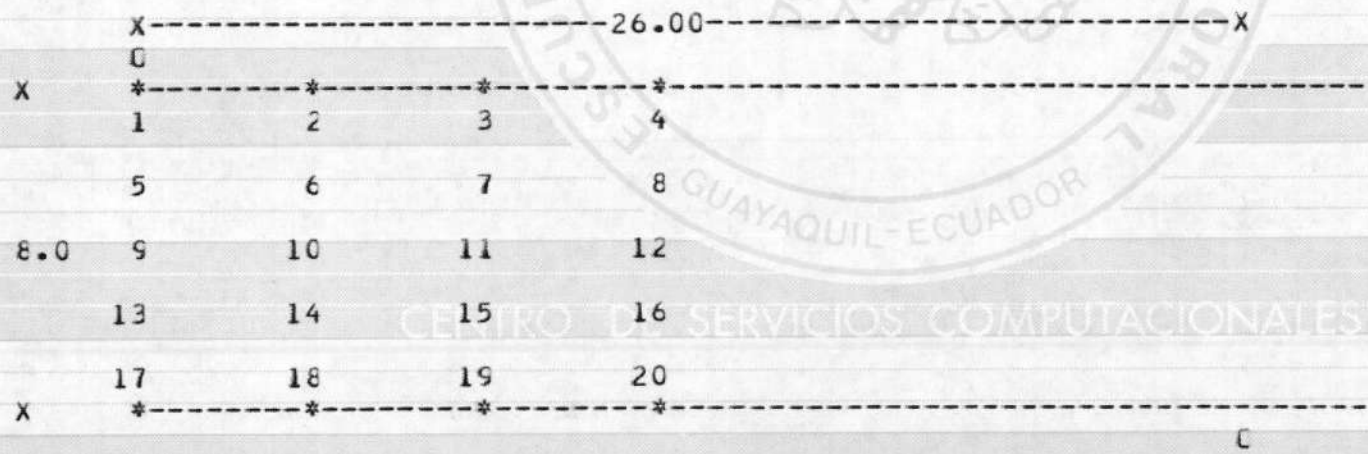
PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	75.87	2.32	2.32	0.15	80.66
2	58.67	4.08	1.41	0.21	64.37
3	30.90	7.44	0.87	0.32	39.53
4	13.92	13.07	0.54	0.51	28.04
5	83.57	2.34	2.34	0.15	88.40
6	68.40	4.12	1.43	0.21	74.16
7	34.36	7.87	0.88	0.32	43.44
8	15.14	15.30	0.53	0.52	31.48
9	73.71	2.30	2.30	0.15	78.46
10	63.25	3.98	1.43	0.22	68.88
11	33.65	7.72	0.87	0.33	42.57
12	15.64	15.64	0.52	0.52	32.32
13	54.08	2.25	2.25	0.16	58.74
14	49.61	3.85	1.42	0.23	55.12
15	29.01	7.44	0.87	0.34	37.66
16	15.30	15.14	0.52	0.53	31.48
17	36.09	2.17	2.17	0.16	40.59
18	33.52	3.67	1.38	0.23	38.80
19	21.77	6.96	0.85	0.35	29.94
20	13.07	13.92	0.51	0.54	28.04

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS



UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON

		ILUMINANCIA (LUX)		RELACION DE UNIFORMIDAD	
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
28.04	88.40	49.63	22.00	0.565	0.317



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA PC/LAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
FILA A DE LUMINARIAS

ANCHO DE LA CALZADA = 6.00 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 52.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 1.500
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 5.778

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 50000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION UNILATERAL LA LUMINARIA ILUMINA LA CALZADA CON EL FLUJO DE ATRAS
LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS SE ENCUENTRA A 1.50 METROS DE LA CALZADA.

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

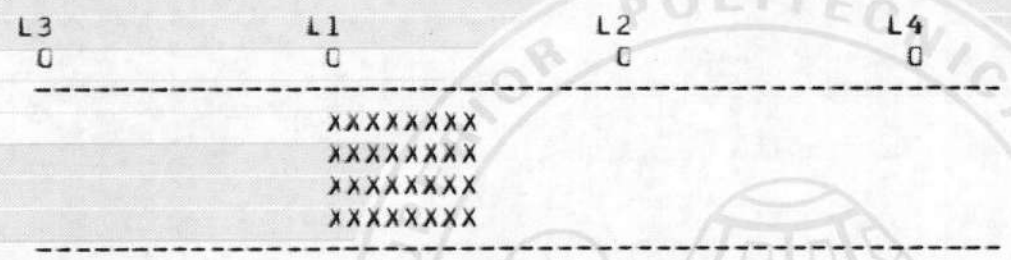
AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
 FILA A DE LUMINARIAS

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
 TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

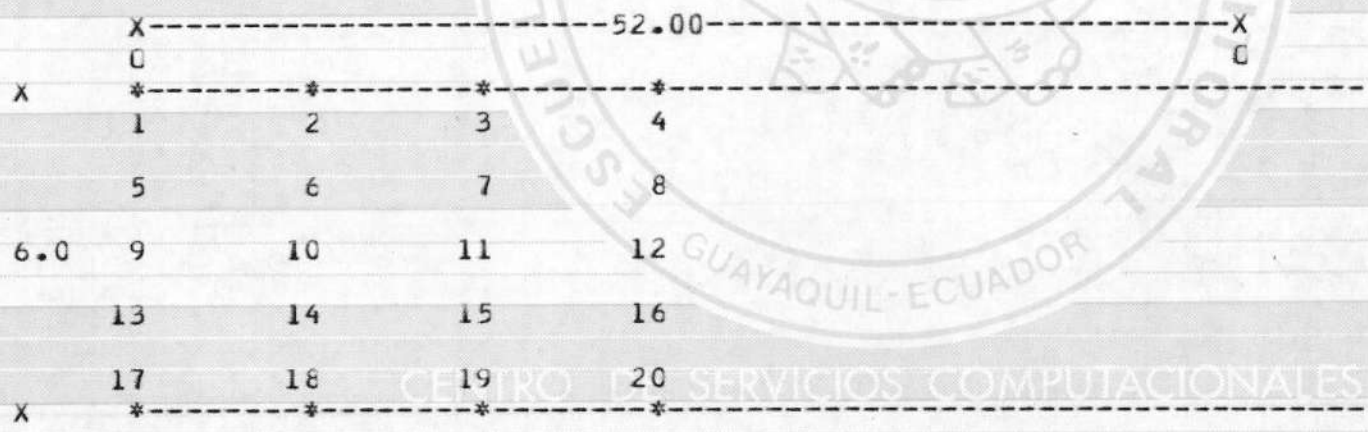
PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	75.87	0.14	0.14	0.01	76.15
2	29.73	0.30	0.07	0.01	30.11
3	6.35	0.78	0.04	0.02	7.20
4	1.99	1.99	0.03	0.03	4.03
5	62.81	0.13	0.13	0.01	63.08
6	24.23	0.27	0.07	0.01	24.59
7	5.24	0.69	0.04	0.02	5.99
8	1.71	1.71	0.03	0.03	3.48
9	47.64	0.12	0.12	0.01	47.88
10	18.84	0.25	0.07	0.01	19.17
11	4.18	0.60	0.04	0.02	4.84
12	1.44	1.44	0.02	0.02	2.94
13	33.69	0.11	0.11	0.01	33.91
14	14.10	0.22	0.06	0.01	14.39
15	3.24	0.51	0.04	0.02	3.81
16	1.19	1.19	0.02	0.02	2.42
17	23.10	0.10	0.10	0.01	23.31
18	10.28	0.19	0.06	0.01	10.54
19	2.48	0.43	0.03	0.02	2.96
20	0.95	0.95	0.02	0.02	1.95

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
 FILA A DE LUMINARIAS

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS



UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



AV. MACFALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
FILA A DE LUMINARIAS

		ILUMINANCIA (LUX)		RELACION DE UNIFORMIDAD	
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
1.95	76.15	19.14	22.00	0.102	0.026

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
FILA B DE LUMINARIAS

ANCHO DE LA CALZADA = 6.00 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 52.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 1.500
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 5.778

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 50000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION UNILATERAL
LA LUMINARIA AVANZA 6.50 METROS SOBRE LA ACERA

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

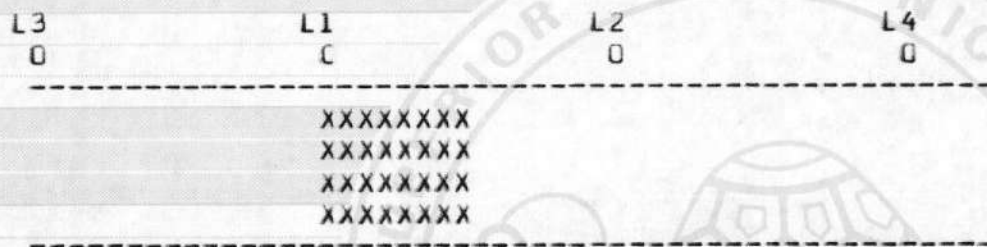
AV. MACFALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
 FILA B DE LUMINARIAS

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
 TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

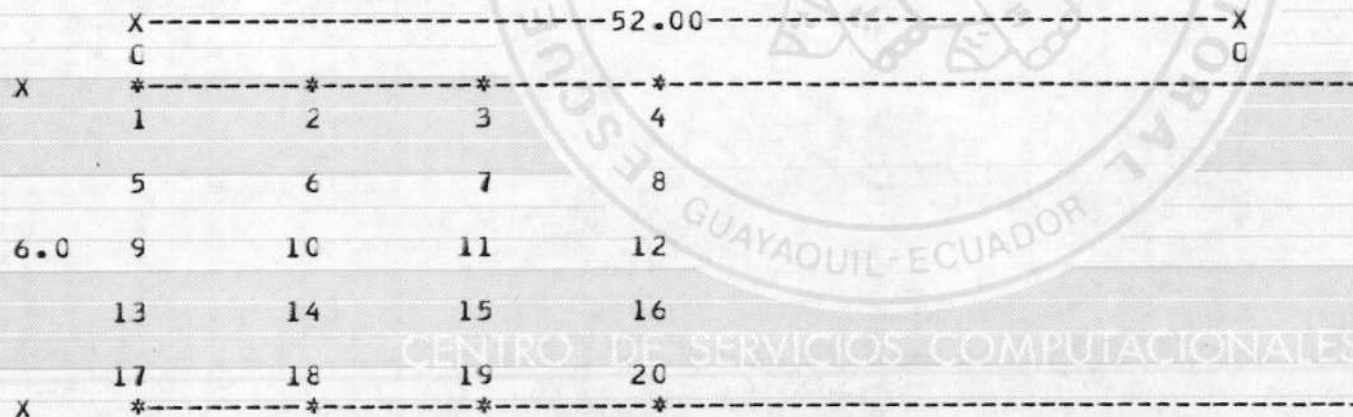
PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TOTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	36.09	0.16	0.16	0.01	36.42
2	21.77	0.35	0.08	0.01	22.22
3	7.44	0.87	0.05	0.02	8.38
4	2.32	2.32	0.03	0.03	4.71
5	25.58	0.17	0.17	0.01	25.92
6	16.44	0.36	0.09	0.01	16.90
7	6.64	0.86	0.05	0.02	7.57
8	2.25	2.25	0.03	0.03	4.56
9	18.21	0.17	0.17	0.01	18.56
10	12.17	0.36	0.09	0.01	12.64
11	5.61	0.85	0.05	0.02	6.52
12	2.12	2.12	0.03	0.03	4.30
13	12.90	0.18	0.18	0.01	13.26
14	8.92	0.37	0.09	0.01	9.39
15	4.55	0.82	0.05	0.02	5.44
16	1.94	1.94	0.03	0.03	3.94
17	9.09	0.18	0.18	0.01	9.46
18	6.52	0.37	0.09	0.01	7.00
19	3.58	0.78	0.05	0.02	4.44
20	1.72	1.72	0.03	0.03	3.51

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
 FILA B DE LUMINARIAS

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS



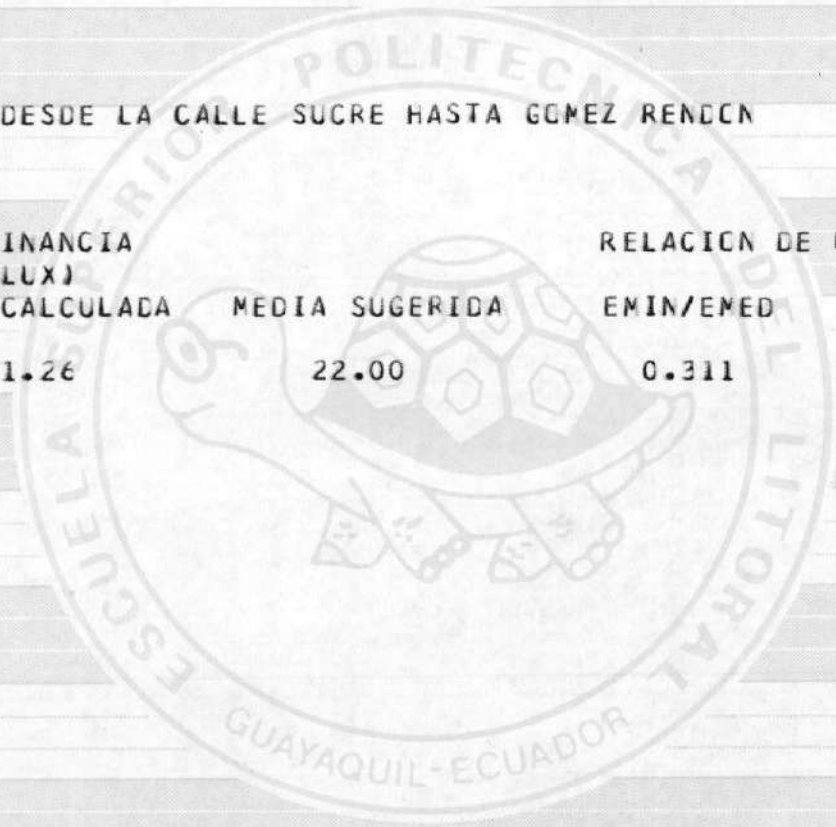
UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
FILA B DE LUMINARIAS

		ILUMINANCIA (LUX)		RELACION DE UNIFORMIDAD	
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
3.51	36.42	11.26	22.00	0.311	0.096



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
FILA B DE LUMINARIAS

ANCHO DE LA CALZADA = 8.00 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 52.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 1.125
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 5.778

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 50000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

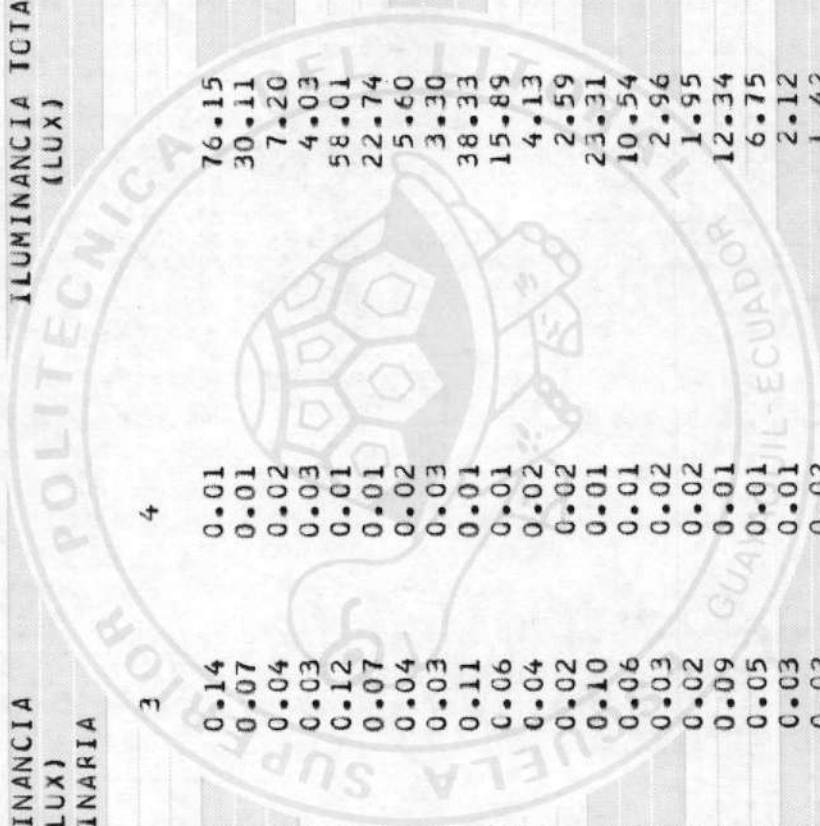
DISPOSICION UNILATERAL LA LUMINARIA ILUMINA LA CALZADA CON EL FLUJO DE ATRAS
LA VERTICAL DE LAS LUMINARIAS SE ENCUENTRA A 1.50 METROS DE LA CALZADA.

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
 FILA B DE LUMINARIAS

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LCS 20 PUNTOS PARA
 TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

PUNTO	ILUMINANCIA (LUX)			4	ILUMINANCIA TOTAL (LUX)	
	1	2	3		ILUMINANCIA LUMINARIA	ILUMINANCIA TOTAL
1	75.87	0.14	0.14	0.01	76.15	76.15
2	29.73	0.30	0.07	0.01	30.11	30.11
3	6.35	0.78	0.04	0.02	7.20	7.20
4	1.99	1.99	0.03	0.03	4.03	4.03
5	57.75	0.12	0.12	0.01	58.01	58.01
6	22.39	0.26	0.07	0.01	22.74	22.74
7	4.88	0.66	0.04	0.02	5.60	5.60
8	1.62	1.62	0.03	0.03	3.30	3.30
9	38.10	0.11	0.11	0.01	38.33	38.33
10	15.59	0.23	0.06	0.01	15.89	15.89
11	3.54	0.54	0.04	0.02	4.13	4.13
12	1.27	1.27	0.02	0.02	2.59	2.59
13	23.10	0.10	0.10	0.01	23.31	23.31
14	10.28	0.19	0.06	0.01	10.54	10.54
15	2.48	0.43	0.03	0.02	2.96	2.96
16	0.55	0.55	0.02	0.02	1.95	1.95
17	12.16	0.09	0.09	0.01	12.34	12.34
18	6.53	0.16	0.05	0.01	6.75	6.75
19	1.74	0.33	0.03	0.01	2.12	2.12
20	0.69	0.69	0.02	0.02	1.42	1.42



1870

Year	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880
1870	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1871	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1872	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1873	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1874	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1875	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1876	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1877	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1878	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1879	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1880	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

1870

1870

1870

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
FILA B DE LUMINARIAS

		ILUMINANCIA (LUX)		RELACION DE UNIFORMIDAD	
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
1.42	76.15	16.47	22.00	0.086	0.019

CALCULO DE LA ILUMINACION DE UNA CALLE
VERIFICACION POR EL METODO PUNTO POR PUNTO
APLICACION DEL DIAGRAMA POLAR DE INTENSIDAD LUMINOSA

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
FILA A DE LUMINARIAS

ANCHO DE LA CALZADA = 8.00 MTS. ALTURA DE MONTAJE = 9.00 MTS.
SEPARACION ENTRE LUMINARIAS = 52.00 MTS.

RELACION ALTURA DE MONTAJE ANCHO DE LA CALZADA ES = 1.125
RELACION SEPARACION ENTRE LUMINARIAS ALTURA DE MONTAJE ES = 5.778

LUMINARIA PHILIPS TIPO SRC 501 (SEMI CUT-OFF)
400 W VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 50000. LUMENES

FACTOR DE DEPRECIACION POR SUCIEDAD DE LA LUMINARIA = 0.80
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO LUMINOSO DE LA LAMPARA = 0.80

DISPOSICION UNILATERAL
LA LUMINARIA AVANZA 6.50 METROS SOBRE LA ACERA

ANGULO DE INCLINACION = 0. GRADOS

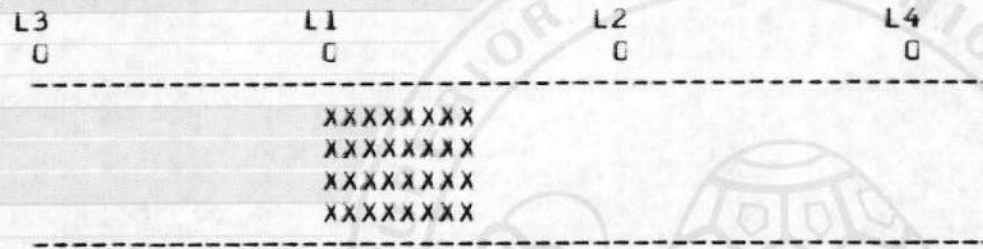
AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
 FILA A DE LUMINARIAS

VALOR DE LA ILUMINANCIA EN LOS 20 PUNTOS PARA
 TODAS LAS LUMINARIAS INCIDENTES

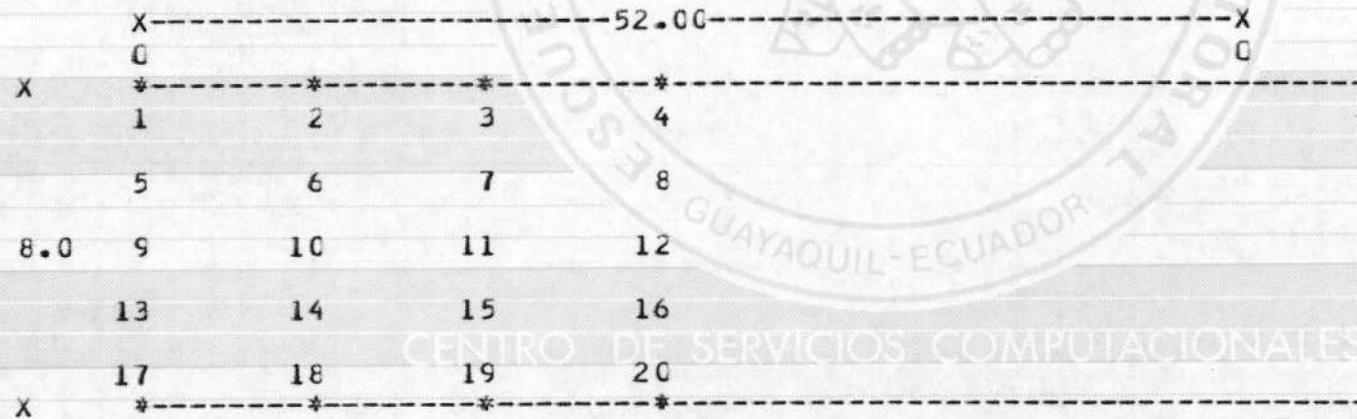
PUNTO	ILUMINANCIA (LUX) LUMINARIA				ILUMINANCIA TCTAL (LUX)
	1	2	3	4	
1	36.09	0.16	0.16	0.01	36.42
2	21.77	0.35	0.08	0.01	22.22
3	7.44	0.87	0.05	0.02	8.38
4	2.32	2.32	0.03	0.03	4.71
5	22.81	0.17	0.17	0.01	23.16
6	14.89	0.36	0.09	0.01	15.35
7	6.31	0.86	0.05	0.02	7.23
8	2.21	2.21	0.03	0.03	4.49
9	14.51	0.17	0.17	0.01	14.87
10	9.90	0.37	0.09	0.01	10.37
11	4.89	0.83	0.05	0.02	5.80
12	2.01	2.01	0.03	0.03	4.07
13	9.09	0.18	0.18	0.01	9.46
14	6.52	0.37	0.09	0.01	7.00
15	3.58	0.78	0.05	0.02	4.44
16	1.72	1.72	0.03	0.03	3.51
17	5.86	0.18	0.18	0.01	6.23
18	4.38	0.36	0.09	0.01	4.85
19	2.54	0.72	0.05	0.02	3.34
20	1.41	1.41	0.03	0.03	2.89

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
 FILA A DE LUMINARIAS

ZONA DE ESTUDIO Y UBICACION DE LA LUMINARIAS CONSIDERADAS



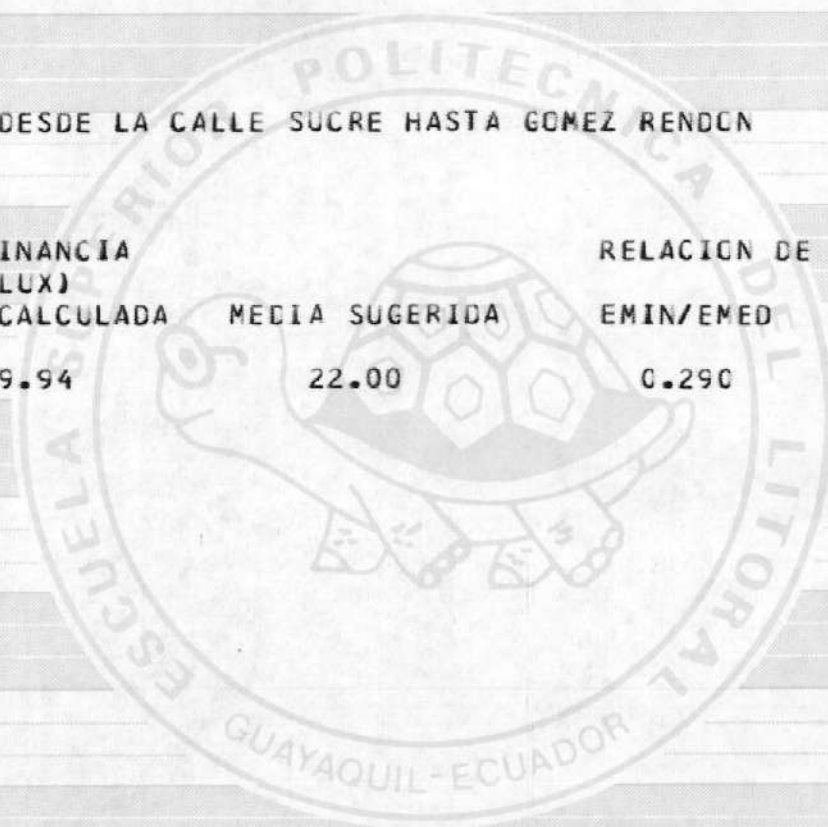
UBICACION DE LOS PUNTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

AV. MACHALA.- TRAMO 2, DESDE LA CALLE SUCRE HASTA GOMEZ RENDON
FILA A DE LUMINARIAS

ILUMINANCIA (LUX)			RELACION DE UNIFORMIDAD		
MINIMA	MAXIMA	MEDIA CALCULADA	MEDIA SUGERIDA	EMIN/EMED	EMIN/EMAX
2.89	36.42	9.94	22.00	0.290	0.079



CENTRO DE SERVICIOS COMPUTACIONALES

BIBLIOGRAFIA

1. ALAVA CARLOS, Criterios y Normas Aplicadas en el Diseño de Iluminación de Vías Públicas, Tesis de Grado, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1985.
2. BASCHUK B. J. y VAIMBERG J. D., Criterios de Predimensionados y Métodos de Cálculo de Iluminación, Ediciones Espacio, Buenos Aires, 1977.
3. IES LIGHTING EDUCATION, Introductory Lighting, Cap. 9, New York, Illuminating Engineering Society of North America.
4. IES LIGHTING EDUCATION, Roadway Lighting, Cap. 12, New York, Illuminating Engineering Society of North America.
5. IES LIGHTING HANDBOOK, 1981 Application Volume, New York, Illuminating Engineering Society of North America, 1981.
6. LEVIN, ROBERT E., Interpolation of Intensity Distributions, Journal of the Illuminating Engineering Society, Volume 14, No. 1, Abril, 1984, pp. 27-38
7. OSRAM, Manual de Alumbrado, 2da. Edición, Madrid, 1975.

8. PHILIPS, Manual de Alumbrado, 2da. Edición, Parainfo, Madrid, 1979.
9. PHILIPS, Outdoor Lighting Catalogue.
10. PRADA EDGAR, Seminario "Iluminación Pública e Industrial", Copia mimeografiada, ESPOL, Junio, 1984.
11. Proposed American National Standard Practice for Roadway Lighting, Journal of the Illuminating Engineering Society, Volume 12 No. 3, Abril, 1983.
12. TERRY E. SHOUP, Applied Numerical Methods for the Micro-Computer, Prentice-Hall Inc., 1984.
13. WESTINGHOUSE, Manual de Luminotecnia, 1965.