

8
2 ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACION EN DISEÑO INDUSTRIAL

TESIS PROFESIONAL PRESENTADA POR
JORGE MORENO AROZQUETA.
PARA OBTENER EL TITULO DE DISEÑADOR INDUSTRIAL

LUMINARIO DE BAJO CONSUMO PARA EXTERIORES.

MEXICO 1990

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Diseño Industrial



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

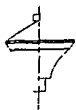
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

-INTRODUCCION.....	1
CAPITULO 1 "ANTECEDENTES".....	3
1.1 HISTORIA DE LA ILUMINACION.....	4
1.2 CONCEPTOS ACTUALES DE ILUMINACION ARTIFICIAL.....	6
1.3 EL PROBLEMA DE LA ILUMINACION EN MEXICO.....	14
1.4 NECESIDAD ACTUAL Y A FUTURO.....	16
CAPITULO 2 "INVESTIGACION Y ANALISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES".....	17
2.1 TIPOS DE LUMINARIOS.....	18
2.2 PRODUCTOS EXISTENTES.....	
CAPITULO 3 "CONCEPTO GENERAL DEL PRODUCTO".....	36
3.1 OBJETIVOS.....	37
3.2 NECESIDADES.....	37
3.3 CARACTERISTICAS.....	41
CAPITULO 4 "EL MERCADO".....	44
4.1 QUE LO CONSTITUYE.....	45
4.2 QUE VOLUMEN REPRESENTA.....	47
4.3 CUAL ES LA COMPETENCIA.....	51



CAPITULO 5 "DEFINICION DEL PRODUCTO"	52
5.1 PERFIL DEL PRODUCTO.	53
5.2 DETERMINACION DE LOS CONCEPTOS GENERALES DEL DISEÑO.	54
CAPITULO 6 "PROPUESTA DE DISEÑO"	68
6.1 PRESTACIONES DEL PRODUCTO.	69
6.2 CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES.	71
6.3 ASPECTOS TECNICO FUNCIONALES.	72
6.4 ASPECTOS TECNICO CONSTRUCTIVOS.	77
6.5 ASPECTOS ECONOMICOS.	95
CAPITULO 7 "CONCLUSION"	100





Diseño Industrial

introduccion

INTRODUCCION.

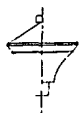
Tiende el hombre a ver como cosa original y graciosa aquello que desde siempre ha recibido sin esfuerzo de su parte. Digamos, la luz del sol, el agua de los ríos, los frutos de los árboles, el aire que respira, a tal punto, que más percibe esos bienes por su ausencia que por su presencia y podría decirse que lo positivo sólo existe en virtud de su opuesto lo negativo: la salud es la ausencia de enfermedades, la alegría el alejamiento de la tristeza, la tranquilidad la falta de preocupaciones. Es el hambre la que provoca el apetito, la fatiga la que busca el reposo, la muerte la que da sentido a la vida.

Lo que pasa con las cosas de la naturaleza sucede también con las obras del hombre. Nos parecen obvios el ferrocarril, el automóvil, el avión, las medicinas prefabricadas, los alimentos enlatados, el teléfono, el telégrafo, la máquina de escribir, la radio, el cinematógrafo, la televisión, la cámara fotográfica, el agua corriente, el alumbrado eléctrico en calles y casas y hasta los semáforos. Y olvidamos que hace apenas cien años nada de eso existía. A partir de la Revolución Industrial, cuyo inicio se fija en la segunda mitad del siglo XVIII, el hombre a dado un salto gigantesco que va desde la sanguijuela hasta la penicilina, del caballo al cohete espacial, del retrato al óleo a la cámara Polaroid, del arcabuz a la bomba de neutrones, de la vela de sebo a la lámpara de sodio.

Son estos aspectos de la psicología humana y de la vida moderna, los que ponen al diseñador industrial y al diseño en sí, en una posición muy comprometida e importante, que lo obligan a suministrar nuevas opciones que aporten algo superior a lo ya existente. Estas opciones, destinadas a satisfacer una necesidad específica pueden trascender en el costumbrismo humano, o desaparecer en la mediocridad.

El objetivo de éste proyecto es el desarrollo de un luminario que proponga una solución estudiada de iluminación para áreas que no requieran sistemas sofisticados. El producto debe brindar el mejor servicio, sin ser una carga económica o estética.





Diseño Industrial

antecedentes 1

Capítulo 1

ANTECEDENTES.

1.1 HISTORIA DE LA ILUMINACION.

Desde los tiempos inmemorables, cuando nuestros ancestros encontraron la forma de controlar el fuego, lo aprovecharon entre otros como su primera fuente de iluminación después del sol. Sus aplicaciones fueron sofisticándose con el tiempo, dando cada vez mayor seguridad, iluminación y duración.

En México, los habitantes de la Gran Tenochtitlán colocaban antorchas de ocote en las paredes para indicar la entrada de sus casas, asimismo ponían recipientes o braseros en los cuales encendían luminarias en las bocacalles y plazuelas, con objeto de facilitar el paso de los transeúntes; el combustible utilizado era también ocote, copal u otra madera resinosa, y las grandes llamaradas producían la luz artificial.

La ciudad estuvo prácticamente en tinieblas dos siglos, pues el resultado que se tenía con simples hachones de ocote, colocados en una que otra casa, era muy deficiente pues la intensidad o flujo luminoso de éstos era muy bajo y por consecuencia su radio de acción reducido. Durante toda la colonia, y hasta el año de 1789 no había existido el concepto de alumbrado público como servicio proporcionado por las autoridades, hasta este año todos los esfuerzos por iluminar la ciudad corrían por cuenta de los habitantes bajo ordenes del gobierno. En cuanto a la tecnología utilizada para la iluminación en esa época, ésta constaba de faroles que funcionaban por medio de una mecha o mechón empapado en aceite de nabo o ajonjolí. Estos faroles se montaban en las calles sobre unos brazos muy ornamentados conocidos como "pies de gallo".



Para mediados del siglo XIX y con el fin de mejorar la iluminación de la ciudad se introdujo un nuevo concepto el cual substituía el aceite de nabo o ajonjolí por una resina extraída de un árbol llamado terebinto. Esta resina semilíquida que dieron en llamar gas líquido o trementina, proporcionaba una luz limpia, más blanca y más intensa. En 1869 se modifica el alumbrado público a base de lámparas de gas hidrógeno, pero todavía se encontraban en las barriadas pobres hachones de ocote y lámparas de trementina. Este concepto sería rápidamente substituido, cuando en 1881, se instalan por vez primera "lámparas de arco", las cuales funcionaban ya a base de energía eléctrica, que por medio de un diferencial en el potencial de dos electrodos de carbón podían producir energía luminosa. Paralelamente a éstas innovaciones, se presentaban también como opciones de alumbrado lámparas a base de gasolina u otro combustible llamado solarina, el cual funcionaba como la trementina pero con menor consumo y mejor iluminación.

Para 1886 se instalan las primeras lámparas incandescentes, siendo éstas todavía de inferior calidad de iluminación que las de arco. Pero para el año de 1923, se comenzaron a sustituir todas las lámparas de arco voltaico por lámparas incandescentes que oscilaban entre los 1000 y 15000 lúmens de flujo luminoso, dependiendo si eran de alta o baja tensión.

Para 1952 la totalidad de la Ciudad de México se encontraba iluminada con lámparas incandescentes, representando esto un serio peligro, y un alto consumo debido a las altas tensiones que se manejaban.

Para 1958 se comienza la sustitución de éstas por lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio y en 1970 por vapor de sodio, conceptos tecnológicos que explicaremos más adelante.



1.2 CONCEPTOS ACTUALES DE ILUMINACION ARTIFICIAL.

1.2.1 TECNICISMOS.

La luz es una onda electromagnética similar a la que reciben nuestros radios y televisores, con la diferencia de que su frecuencia es más alta o su onda es más corta. Nuestros ojos transforman ciertas frecuencias del espectro electromagnético en señales eléctricas, las cuales, cuando son conducidas a nuestro cerebro, se interpretan en éste como imágenes. De acuerdo a la frecuencia o longitud de onda, interpretamos colores y de acuerdo a la potencia de la onda electromagnética, interpretamos la intensidad del color.

La luz blanca se integra por las longitudes de onda, entre los 300 y los 800 nanómetros (un nanómetro = 0.00000001 metros). Dentro de estos dos parámetros se encuentran todos los colores, cada uno en su longitud de onda, y se le denomina espectro luminoso. La interpretación gráfica de este espectro con respecto a un tipo de luz dada por una lámpara específica se la llama: Distribución espectral, y sirve para analizar los colores que emite cada tipo de lámpara.



A principios de este siglo, para fijar un patrón de medición de una fuente luminosa, se usó una vela (candela) como la unidad para medir la intensidad luminosa. Si encerramos una fuente luminosa de una candela en el centro de una esfera con un metro de radio, la cual tiene una superficie interna de $4r^2=12.57m^2$ cuadrados, recibirá en cada punto la luz de una candela a un metro de distancia. La totalidad de estos puntos de luz representan el flujo luminoso de una candela y por lo tanto una candela emite un flujo luminoso de 12.57 lúmens, unidad con la cual se mide la emisión de luz de cualquier foco o lámpara.

El nivel de iluminación sobre una superficie se mide en lux, siendo 1 lux = 1 lumen por metro cuadrado. Los luxes varían inversamente al cuadrado de la distancia a la cual se encuentra la fuente luminosa. Otro concepto en la medición de una fuente de luz, es la Temperatura del Color. Un cuerpo negro al calentarse, cambia de colores conforme aumenta la temperatura hasta llegar a la incandescencia. De acuerdo a la correspondencia entre la luz emitida y la temperatura del cuerpo, se identifican las fuentes de luz en grados de temperatura (en la escala absoluta Kelvin, $0\text{ C}=+273\text{ K}$). Esto significa que una lámpara de 6500 K tiene la capacidad de reproducir los colores de los objetos con la misma fidelidad que un cuerpo oscuro que se calienta a esta temperatura.

Ilustrando, el cielo azul tiene una temperatura de color de 10,000 a 30,000 grados K, una lámpara fluorescente luz de día de 6500 K, un foco incandescente de uso general de 2750 K. Este último es el color que crea la ambientación en las horas del atardecer.



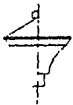
1.2.2 LAMPARAS.

Las lámparas eléctricas disponibles actualmente pueden clasificarse en dos grupos principales: lámparas de incandescencia y lámparas de descarga.

A) Lámparas Incandescentes.

La lámpara incandescente produce luz mediante el calentamiento eléctrico de un alambre -el filamento- hasta una temperatura tan alta que la radiación emitida cae en la región visible del espectro. Cuanto más elevada sea la temperatura del filamento, mayor será la parte de energía radiada que corresponde a la región visible del espectro, mejor será la eficiencia de la lámpara y mayor su consumo de energía. En las lámparas modernas el filamento es de tungsteno en forma de espiral; éste tiene un alto punto de fusión y un ritmo lento de evaporación, lo que permite alcanzar temperaturas de funcionamiento más altas que con otros materiales.

El filamento de las lámparas incandescentes está situado dentro de una ampolla cerrada. La ampolla, al encerrar al filamento en su interior, impide que el mismo esté en contacto con el aire exterior, cuyo oxígeno provocaría que se quemara inmediatamente. La evaporación queda reducida si se llena la ampolla con un gas inerte, lo que permite además aumentar la temperatura a la que trabaja el filamento. Los gases que más corrientemente se utilizan son el nitrógeno y el argón; y cuanto mayor sea la presión del gas, tanto menor será la evaporación del filamento.



B) Lámparas de descarga.

La luz de estas lámparas esta producida por una descarga eléctrica en arco mantenida en un gas o vapor ionizado; algunas veces en combinación con la luminiscencia de los compuestos de fósforo excitados por la radiación generada en la descarga.

Generalmente, las lámparas de descarga no pueden funcionar sin un dispositivo que limite la corriente que la atraviesan -balastro- la cual es su función primordial. Este está constituido normalmente por bobinas o combinación de bobinas y condensadores. Para que se inicie la descarga se emplea un dispositivo de encendido el cual por sí mismo o junto con el balastro, proporciona impulsos de voltaje que ionizan el camino de la descarga y facilitan el encendido. El encendido se continúa con un período de arranque, durante el cual el gas o vapor se estabiliza, pudiendo durar hasta varios minutos, dependiendo del tipo de lámpara. Durante este intervalo el flujo luminoso aumenta con un mayor consumo de potencia hasta que la lámpara alcanza su valor nominal.

Las lámparas fluorescentes tubulares tienen un intervalo más corto de arranque, mientras que las de descarga en gas a alta presión lo tienen más largo.



* Lámparas de baja presión

Lámparas de sodio.

La Lámpara de sodio a baja presión se caracteriza por su radiación casi monocromática, alta eficacia luminosa (que puede alcanzar 200 Lm/W) y larga vida. Se utiliza cuando no es importante la reproducción correcta de los colores, pero sí la percepción de contrastes, por ejemplo en autopistas y puertos. Este tipo de lámpara se fabrica en potencias desde 18 hasta 180 watts.

Fluorescentes tubulares.

La lámpara fluorescente es de descarga a baja presión, en la cual la luz está generada predominantemente mediante polvos fluorescentes activados por la radiación ultravioleta de la descarga.

Los recientes conocimientos en los mecanismos de percepción del color y el fuerte avance de la tecnología de polvos fluorescentes ha dejado obsoleta la antigua creencia de que un buen rendimiento en color sólo se podía lograr por medio de la eficiencia de la lámpara. De hecho ahora se combina un buen rendimiento en color con una elevada eficiencia empleando polvos fluorescentes especiales (o fósforos) que contienen ciertos elementos de la familia de las "tierras raras" y que dan picos de radiación en longitudes de onda bien determinadas.

Minilámparas fluorescentes.

Esta es una lámpara fluorescente compacta, de mercurio a baja presión, con extremo único, que consta de dos o cuatro estrechos tubos soldados juntos. El encendido está incorporado dentro del casquillo. Tiene las buenas propiedades en cuanto a color de una lámpara incandescente, pero un consumo de energía mucho más bajo.



*Lámparas de alta presión.

Lámparas de mercurio.

Se dispone de estas lámparas de 50 a 2000 watts. No requieren mecanismos de control diferentes al balastro. El encendido se logra mediante un electrodo auxiliar que está montado al lado de uno de los electrodos principales, pero conectado a través de una resistencia al otro electrodo principal. Al encender comienza una descarga luminiscente entre el electrodo principal y el auxiliar, lo que crea una fuente de iones y electrones adecuada para provocar el arco entre los dos electrodos principales. La descarga luminiscente queda limitada por la resistencia, y después del encendido la corriente solo fluye a través de los electrodos principales. La ampolla exterior contiene normalmente un gas inerte (a la presión atmosférica cuando la lámpara funciona) que estabiliza la lámpara manteniendo una temperatura casi constante en condiciones normales de ambiente.

La lámpara de mercurio de alta presión presenta un color blanco azulado. El arco producido por el mercurio puro tiene una apariencia de color pobre y un rendimiento en color bajo, pero emite una parte significativa de la energía en la región ultravioleta del espectro. Revestiendo la cara interna de la ampolla exterior con una capa de fósforo puede hacerse que la energía ultravioleta produzca un componente rojo, mejorando así el rendimiento y apariencia en color de la lámpara.

Lámparas con halogenuros metálicos.

Muy similar en construcción a la lámpara de mercurio, contiene aditivos de yoduros metálicos (indio, talio y sodio) que proporcionan una mejora notable de eficiencia y rendimiento en color. Estas lámparas se disponen en potencias de 250 a 2000 watts. Se utilizan principalmente en campos de deportes y otras zonas de parecida extensión, tales como centros de aglomeración urbana.



Lámparas de luz mixta.

La lámpara de luz mixta consiste en una ampolla rellena de gas revestida con una capa de fósforo que contiene además el tubo de descarga de mercurio conectado en serie con un filamento de tungsteno. Esta lámpara, como la de vapor de mercurio, convierte la radiación ultravioleta de la descarga en mercurio en otra visible mediante la capa de fósforo, a ésta se agrega la radiación visible de la propia descarga y la luz cálida del filamento incandescente. La radiación de estas dos fuentes de luz se combina al atravesar la capa de fósforo, produciendo una luz blanca y difusa con un agradable aspecto cromático. El filamento actúa como balastro para la descarga, estableciendo la corriente de la lámpara sin que aquel sea preciso. Esto significa que estas lámparas pueden conectarse directo a la línea sin ningún accesorio.

Lámparas de sodio.

El tubo de descarga de estas lámparas contiene un determinado exceso de sodio para lograr condiciones de saturación del vapor cuando la lámpara está funcionando. Se utiliza también un exceso de mercurio como gas amortiguador y se incluye xenón a baja presión para facilitar el encendido y limitar la conducción del calor del arco hacia la pared del tubo. El tubo de descarga es de óxido de aluminio sinterizado que resiste la intensa actividad química del vapor de sodio a la temperatura de funcionamiento de 700°C , y se aloja en el interior de una ampolla protectora de vidrio duro en la que se ha hecho el vacío.

Las lámparas de sodio de alta presión emite energía en buena parte del espectro visible y su rendimiento en color es bastante bueno si se compara con el sodio a baja presión. Su eficiencia luminosa es de unos 130 Lm/W , y la temperatura de color es de aproximadamente 2100 K .



TABLA COMPARATIVA DE CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS LAMPARAS EMPLEADAS PARA ALUMBRADO GENERAL.

Caracter.	Inc. normal	Inc. halogen	Mini-fluores.	Fluoresc.	Luz mixta.	Mercurio.	Aditivos metálicos	Sodio baja presión	Sodio alta presión
Flujo luminoso	lm 250 a 40,000	10,000 a 45,000	400 a 900	150 a 5,300	3,100 a 14,000	2,000 a 125,000	19,000 a 187,000	1,800 a 33,000	3,300 a 130,000
Potencia ^W	25 a 2,000	500 a 2,000	7 a 11	4 a 65	160 a 500	50 a 2,000	250 a 2,000	18 a 180	50 a 1,000
Color de la luz	blanco/cálido	blanco/cálido	blanco/cálido	blanco/cálido intermedia frío	intermedio	intermedio	frío	blanco/cálido	blanco/cálido
Balastro	ninguno	ninguno	bobina	bobina	ninguno	bobina	bobina	Fibrado	bobina
Tiempo de arranque	seg cero	cero	cero	cero	cero a 2	3	3	10	5

1.2.3 BALASTROS

Toda lámpara de descarga necesita una impedancia en serie que limite la corriente eléctrica que la atraviesa. Si no se utilizara tal dispositivo no habría nada que evitara el aumento gradual de corriente hasta un valor que destruyera la lámpara. Tal impedancia, llamada normalmente balastro, forma parte del elemento auxiliar necesario para el funcionamiento de la lámpara. Los balastros con un "alto factor de potencia" garantizan el uso económico de la energía suministrada.

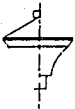


1.3 EL PROBLEMA DE ILUMINACION EN MEXICO.

El continuo desarrollo y la investigación ha llevado a una mejora permanente en la eficiencia luminosa de todos los tipos de lámparas. Este trabajo continúa y seguirá produciendo en el futuro nuevos tipos con una eficiencia aún mayor. En realidad el tipo y variedad de lámparas existentes ahora en el mercado son satisfactorias para cualquier tipo de consumidor. Pero para lograr un mejor aprovechamiento en cuanto a iluminación, duración y mantenimiento de estas lámparas, así como una completa integración estética al medio, se necesita un cuerpo soportante llamado luminario.

En México tenemos, como en otros países, una gran variedad de luminarios. Los fabricantes y distribuidores presumen tener uno para cada necesidad específica. Por ejemplo; nadie se encuentra inconforme con una vía rápida de la ciudad iluminada con luminarios tipo O.V., provistos de lámparas de vapor de sodio de 400 Watts, con un flujo luminoso de 50,000 Lm. por luminario y una disposición de la cual resulta una perfecta uniformidad de la luminancia en la superficie de la carretera. Ni tampoco nos quejamos de un estadio perfectamente iluminado con cuatro torres de focos de aditivos metálicos de luz blanca y brillante.

Realmente el problema de iluminación se encuentra a otros niveles. México entra ahora en una etapa de realidades entre las cuales se encuentra una reevaluación del costo de nuestros servicios. Esto implica que tanto la energía eléctrica como el agua, el teléfono y el transporte tendrán un incremento de precio considerable, que nos está obligando a tomar medidas como la conscientización y el uso racional de éstos. Regresando al problema de la iluminación, encontramos que una de las causas más frecuentes de la deficiencia de este servicio, es la mala elección o la mala aplicación de los luminarios. Pero en muchos casos encontramos que ésta mala elección se debe también a la falta de productos para satisfacer ciertas necesidades específicas de iluminación que tiene nuestro país.



Por ejemplo, si una zona rural de nuestro país, la cual no cuenta con vías rápidas o ni siquiera existe el paso de vehículos automotores, necesita un sistema de iluminación, cuenta actualmente con dos opciones: La primera; iluminación por medio de luminarios de vapor de mercurio de 250 Watts de alta tensión, un flujo luminoso de 25,000 Lm y una duración de 15,000 hrs. con un costo total aproximado de \$420,000.00 por luminario. O la segunda; iluminación por medio de luminarios con lámpara incandescente de 200 Watts en alta o baja tensión, con un flujo luminoso de 2000 Lm., una duración de 1000 hrs. (sino son antes víctimas de un acto vandálico) y un costo total de \$85,000.00 por luminario.

Otro ejemplo ilustrativo, sería la iluminación de un jardín, exterior o interior: La primera opción; iluminación por medio de luminario punta de poste, de vapor de sodio o mercurio, el cual tendría un excelente resultado y oscilaría entre los \$750,000 y \$1,500,000.00 pesos (sin tomar en cuenta el consumo mínimo de 250 Watts a 220 volts). Segunda opción; iluminación por medio de uno o varios gabinetes de vapor de sodio baja presión (dedo de oro) de 80 Watts con un costo aproximado de \$350,000.00. Tercera opción, iluminación por medio de reflectores incandescentes de yodo-cuarzo de 500 Watts, duración de 2000 hrs y costo aproximado de \$80,000.00. Para este tipo de aplicación tenemos también un sin número de faroles artesanales, que representan una solución, pero que generalmente su desempeño no es muy bueno en cuanto a iluminación, impermeabilización e intemperismo, sin contar con la inconveniencia que representa el uso de lámparas incandescentes.



1.4 NECESIDAD ACTUAL Y A FUTURO.

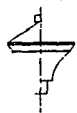
Como vimos en el inciso anterior, el mercado mexicano no cuenta con un luminario intermedio entre los sofisticados luminarios con lámparas de descarga, (de gran costo y gran consumo de energía) y los simples luminarios o faroles con lámparas incandescentes, los cuales tienen un costo muy bajo, pero su vida no excede de mil horas, si no son antes víctimas del vandalismo.

El mercado al que me refiero, puede abarcar diversas zonas de aplicación entre las cuales cabe señalar quedan exentas todas aquellas en las cuales exista circulación densa de vehículos o circulación de éstos a una velocidad mayor de 20 k.m./hr.

En aquellas partes de las áreas urbanas o suburbanas en que está permitido el tráfico motorizado, la iluminación debe ser planeada en vías a lograr seguridad por medio de luminarios sofisticados. En las áreas peatonales cerradas al tráfico o con tráfico muy restringido, la seguridad vial deja de ser un objetivo primordial y puede limitarse a dotarlas de un alumbrado que proteja eficazmente y sea ameno.

Muchas de las poblaciones de nuestro territorio nacional, están desprovistas del servicio público de iluminación, y otras lo tienen, más no funciona correctamente debido a la poca duración de las lámparas empleadas (incandescentes) o a la destrucción de estas. Estas zonas pueden ser, asentamientos suburbanos o rurales, pequeñas calles no muy transitadas, callejuelas y callejones, fraccionamientos, pequeños condominios, pequeños parques o plazas, andadores peatonales, y hasta fachadas o entradas de casas habitación.





Diseño Industrial

investigación y análisis

Capítulo 2

INVESTIGACION Y ANALISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES.

2.1 TIPOS DE LUMINARIOS.

Como se mencionó en el capítulo anterior, el cuerpo soportante de cualquier tipo de lámpara se le denomina "luminario". De estos tenemos varios tipos, los cuales dividiremos de la siguiente forma:

2.1.1 LUMINARIOS COMERCIALES.

Gabinete fluorescente.

La luminaria que aloja uno o varios tubos fluorescentes es el tipo que se utiliza más frecuentemente en el alumbrado comercial, por ejemplo, en tiendas, almacenes, oficinas, anuncios etc.

Luminarios para iluminación general de interiores y exteriores

Este tipo de luminarios es el más común, puesto que abarca cualquier tipo de luminario provisto de lámparas fluorescentes e incandescentes normales o halógenas. Estos luminarios pueden ser empotrables, de pared, colgantes o dirigibles.



2.1.2. LUMINARIOS INDUSTRIALES.

Gabinete fluorescente.

La fuente de luz preferida para utilización en interiores industriales, hasta una altura de montaje de aproximadamente 6 m, es la luminaria con lámpara fluorescente equipada con reflector blanco mate.

Luminarias para naves altas.

Las alturas de instalación superiores a los 6 m. requieren luminarios espaciales capaces de alojar lámparas de descarga de elevada intensidad, equipadas con reflectores de espejo.

Luminarias para lugares peligrosos.

Existen dos tipos principales de luminarias para trabajar en lugares donde pueden haber atmósferas explosivas, vapores o líquidos volátiles. Estas pueden ser con encapsulación a "prueba de presión" o de "seguridad incrementada". Este tipo de luminarias están diseñadas para soportar la presión eventual originada por una explosión interna y contienen una cubierta que tiende a eliminar virtualmente la posibilidad de entrada de gases dentro de la carcasa.

2.1.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Alumbrado de emergencia es una instalación diseñada para entrar en funcionamiento si falla el alumbrado normal. Este alumbrado puede consistir en: alumbrado para evacuación; en caso de emergencias, alumbrado de seguridad; para personas envueltas en trabajos de naturaleza potencialmente peligrosa y alumbrado substitutivo; para poder continuar las actividades de importancia vital durante una emergencia o corto en la energía eléctrica.



2.1.4 LUMINARIAS PARA ALUMBRADO DE EXTERIORES Y ZONAS PUBLICAS.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado de exteriores y zonas públicas son de tres tipos básicos: Luminarias convencionales, luminarias de catenaria y proyectores. Las luminarias convencionales son aquellas que están diseñadas para ser montadas en postes o brazos, y son a las cuales se referirá nuestra investigación y análisis. Las luminarias de catenaria, son aquellas diseñadas para ser suspendidas de un cable a la mitad de la calle o callejuela. Esta es una solución muy práctica utilizada actualmente en Europa. En México se utilizó a mediados del siglo pasado, pero actualmente no existen luminarios de este tipo.



2.2. PRODUCTOS EXISTENTES.

La distribución de la intensidad luminosa de una luminaria se logra mediante la aplicación de los fenómenos físicos de reflexión y difusión, aunque este último sólo se usa cuando el control óptico no es crítico, como ocurre en el caso de las luminarias decorativas. La forma en que se emplean estas técnicas de control en una luminaria determinada, así como la lámpara y las propiedades ópticas de los materiales empleados se combinan para determinar el rendimiento de la luminaria.

Para la realización del análisis de productos existentes, se tomaron en cuenta la mayoría de los fabricantes de luminarios en México, así como los productos que estos proponen para satisfacer las necesidades de iluminación en México. Las listas de precios son al público y corresponden al mes de Enero de 1990. Las aplicaciones mencionadas son aquellas sugeridas por los mismos fabricantes.

Los ejemplos expuestos corresponden a dos marcas en especial:
Bekolite; La cual goza de una excelente calidad y precios altos y;
Pelco; Que presenta luminarios idénticos a los de la marca anterior con precios muy atractivos y buena calidad.

Cabe señalar que la mayoría de las marcas manejan los mismos diseños con las variantes de nombre, precio, calidad y marca del material eléctrico.

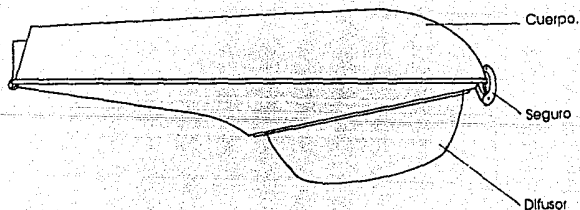


2.2.1. LUMINARIOS PARA CALLES, AVENIDAS Y VIAS RAPIDAS.

Luminarios tipo O.V.

El nombre de este luminario viene de su forma, ya que la vista inferior del luminario en posición de funcionamiento semeja a una letra "v" con una letra "o" apoyada en la parte superior. Este luminario es de los precursores en iluminación de vías rápidas con lámparas de descarga. Su diseño es tan eficiente que todos los fabricantes tienen mínimo tres versiones.

Es el luminario típico de alumbrado público y consta de un cuerpo soportante del reflector, el balastro y la lámpara. Y otro removible el cual porta un cristal con doble curvatura y textura difusora. Ambos cuerpos son de fundición de aluminio y acabado de pintura horneada. Este luminario se monta generalmente sobre un brazo horizontal.



Wattage	Tipo de lámpara	Flujo Luminoso	Precio Bekolite	Precio Peico
175	V. de M.	7,560 lm.	\$ 889,670.	no existe.
250	V. de M.	11,000 lm.	\$ 918,365.	\$ 594,300.
400	V. de M.	20,000 lm.	\$1,277,105.	\$ 845,370.
150	V. de S.	14,400 lm.	\$1,076,215.	\$ 775,890.
250	V. de S.	25,000 lm.	\$1,076,215.	\$ 971,050.
400	V. de S.	45,000 lm.	\$1,449,295.	\$ 999,950.

Aplicaciones:

Alumbrado público de calles, avenidas y vías rápidas.

Ventajas:

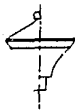
Diseño y difusión de la luz que provoca uniformidad en el alumbrado y evita el deslumbramiento de los automovilistas.

Mantenimiento fácil y seguro.

Larga duración de la lámpara (15,000. hrs).

Desventajas:

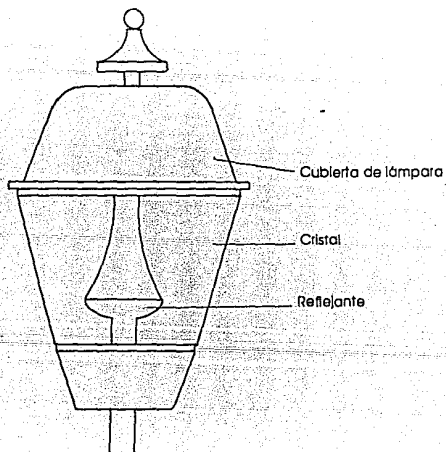
Lugares de aplicación muy específicos pues se puede salir fácilmente del contexto.



2.2.2. LUMINARIOS DECORATIVOS.

Luminario Colonial.

Este luminario para montaje en punta de poste, llamado Colonial Hacienda por Bekolite y Colonial Mexicano por Pelco, está construido totalmente en aluminio. La tapa superior y el reflector principal están embutidos, el reflector medio es rechazado y la base principal es en fundición. La posición horizontal de la lámpara junto con el reflector principal dan una curva de distribución asimétrica. Y su protección es por medio de 4 cristales planos termotemplados los cuales garantizan la permeabilidad.



Wattage	Tipo de lámpara	Flujo Luminoso	Precio Bekolite	Precio Peico
250	V. de M.	11,000 lm.	\$1,348,850.	\$ 889,650.
400	V. de M.	20,000 lm.	\$1,449,295.	\$ 901,550.
150	V. de S.	14,400 lm.	\$1,535,390.	\$1,028,150.
250	V. de S.	25,000 lm.	\$1,478,000.	\$1,037,100.
400	V. de S.	45,000 lm.	\$1,535,390.	\$1,093,800.
400	A. M.	25,000 lm.	\$1,564,100.	\$ 954,300.

Aplicaciones:

Calles y Avenidas.
 Zonas residenciales típicas y fraccionamientos.
 Parques y plazas importantes.

Ventajas:

Aspecto muy agradable.
 Buena adaptación a contextos coloniales y típicos.
 Buen resultado luminoso.
 Larga duración de la lámpara (15,000. hrs).

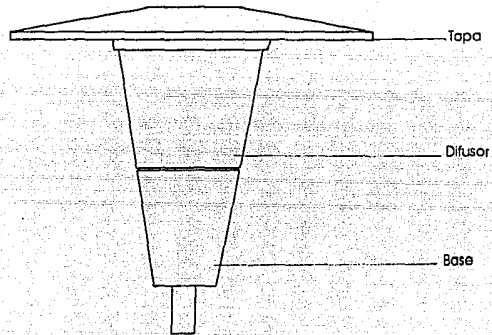
Desventajas:

Su costo y consumo sólo se justifica para zonas donde existe vitalidad automovilística considerable o aglomeraciones populares frecuentes.



Luminario Punta de Poste

Este luminario de igual nominación para ambas marcas, consta de una base principal, una tapa superior en fundición de aluminio y una pantalla difusora de cristal templado entre las dos piezas de aluminio.



Wattage	Tipo de lámpara	Flujo Luminoso	Precio Bekolite	Precio Peico
250	V. de M.	11,000 lm.	\$1,693,240.	\$1,221,500.
400	V. de M.	20,000 lm.	\$1,736,285.	\$1,257,600.
150	V. de S.	14,400 lm.	\$1,894,135.	\$1,192,100.
250	V. de S.	25,000 lm.	\$1,922,830.	\$1,337,050.
400	V. de S.	45,000 lm.	\$1,922,830.	\$1,360,850.
400	A. M.	25,000 lm.	\$1,937,180.	\$1,341,600.

Aplicaciones:

Jardines o patios de escuelas, universidades, clubes o parques recreativos.
Estacionamientos, casetas de vigilancia y entradas de fraccionamientos.

Ventajas:

Radio amplio de iluminación gracias a su difusor.
Posibilidad de montaje múltiple.
Larga duración de la lámpara (15,000 hrs).

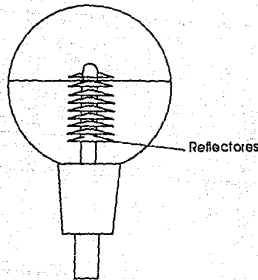
Desventajas:

Curva de iluminación difusa.
Precio excesivamente alto para su desempeño y su estética.

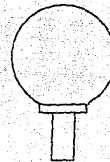


Luminario de esfera

Llamado de esta forma por Peico, y "Bekatron" por Bekolite, es uno de los luminarios más sencillos pero más vendidos por estas compañías. Consta de una esfera de acrílico cristal u opalino difusor dividida en dos partes hemisféricas. Con una base principal que es a la vez la entrada del poste y el soporte de la lámpara, la cual está puesta en posición vertical y envuelta, en algunos casos, por una serie de laminillas dispuestas en posición horizontal que funcionan como reflectores de luz.



Luminario de descarga



Luminario incandescente
o minifluorescente



Wattage	Tipo de lámpara	Flujo Luminoso	Precio Bekollte	Precio Peico
13	Minifluor.	900 lm.	no existe.	\$ 321,000.
100	Inc.	1,500 lm.	no existe.	\$ 303,000.
175	V. de M.	7,560 lm.	no existe.	\$ 678,750.
250	V. de M.	11,000 lm.	\$1,635,840.	\$ 706,300.
400	V. de M.	20,000 lm.	\$1,937,180.	\$ 724,550.
150	V. de S.	14,400 lm.	\$1,764,990.	\$ 735,500.
250	V. de S.	25,000 lm.	\$1,865,430.	\$ 796,350.
400	V. de S.	45,000 lm.	\$2,051,975.	no existe.
400	A. M.	25,000 lm.	\$2,095,025.	no existe.

Aplicaciones:

Andadores peatonales, parques, Jardines, estaciones de metro (solo lámp. de descarga), fachadas, entradas o plazoletas de edificios modernos.

Ventajas:

Diseño moderno, curva de iluminación simétrica, posibilidad de montaje múltiple, precio accesible (algunas marcas) y larga duración de la lámpara de descarga (15,000. hrs).

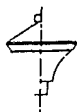
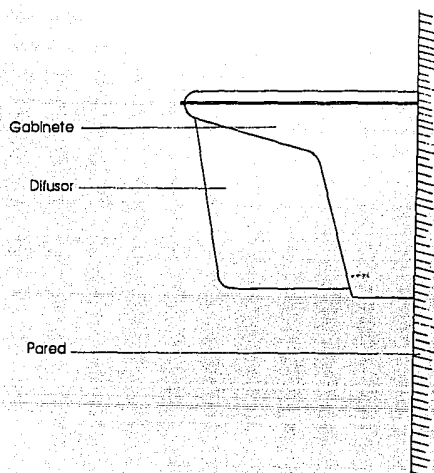
Desventajas:

Construcción frágil, permeabilidad difícil de conservar después del primer cambio de lámpara, deterioro de la pantalla con el tiempo, iluminación insuficiente de lámpara incandescente y minifluorescente.



Gabinete de vapor de sodio baja presion

Este luminario consta de un pequeño gabinete de forma cuadrada que generalmente se empotra sobre las paredes a una altura no mayor de 3,5 m. La construcción del cuerpo principal es de plástico, con bastidor de lámina. Cuenta con una pantalla difusora estriada también de plástico. Su luz es amarillenta a causa del tipo de lámpara empleada.



Fabricantes:

Phillips, Lightoller, Luminisistemas, Peico, etc.

Watts: 80

Flujo luminoso: 5700 lm.

Precio Lightoller: \$356.000.

Precio Luminisistemas: \$310.000.

Precio Peico: \$ 109.000.

Aplicaciones:

Jardines de casas, Fachadas, Andadores.

Ventajas:

Fácil instalación, Tamaño discreto, buena duración de la lámpara.

Desventajas:

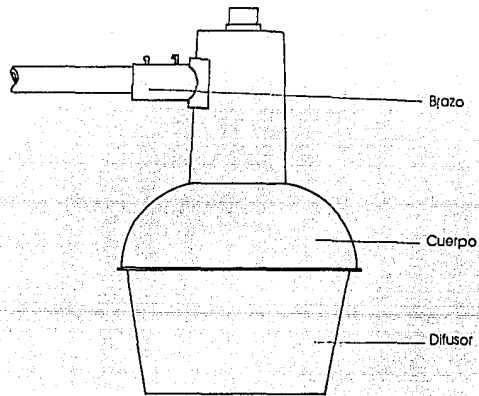
Instalación únicamente en paredes, no aporta estética al contexto, Curva de iluminación reducida.



2.2.3. LUMINARIOS PARA ZONAS SUBURBANAS O RURALES.

Luminario Suburbano

Este es uno de los luminarios más económicos y por consecuencia uno de los más utilizados para alumbrado de zonas marginadas. Como los modelos O.V., siempre se monta sobre un brazo horizontal. Consta de un cuerpo rechazado o fundido en aluminio, el cual soporta la lámpara y sirve de reflector. Cuenta además con una pantalla difusora perimetral a la lámpara la cual está en posición vertical. Este luminario se caracteriza por tener la lámpara libre, sin ninguna protección.



Wattage	Tipo de lámpara	Flujo Luminoso	Precio Bekolite	Precio Peico
160	L.M.	3,600 lm	no existe.	\$ 182,500.
80	V. de M.	3,000 lm.	\$ 473,535.	\$ 368,000.
175	V. de M.	7,560 lm.	\$ 516,580.	\$ 374,200.
250	V. de M.	11,000 lm.	\$ 545,275.	\$ 385,100.
150	V. de S.	14,400 lm.	\$ 746,170.	\$ 547,100.

Aplicaciones:

Zonas marginadas, suburbanas o rurales.

Ventajas:

Precio atractivo.
Iluminación satisfactoria.

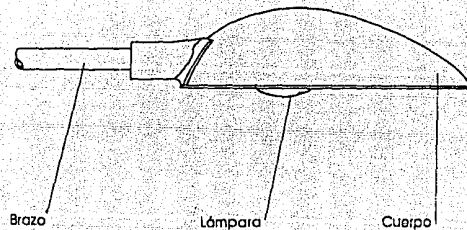
Desventajas:

Ninguna protección de la lámpara contra vandalismo.



Luminario Anahuac.

Este luminario, también muy utilizado en zonas marginadas, suburbanas y rurales, es de diseño muy sencillo y semeja a una cuchara. Consta de un cuerpo en aluminio embutido o fundido el cual soporta una lámpara incandescente y algunas veces una pantalla protectora de tela de alambre. Todo el conjunto se fija, por medio de un brazo y una abrazadera, a los postes de concreto de la compañía de luz.



Wattage	Tipo de lámpara	Flujo Luminoso	Precio Peico
150	Incandescente.	2000 lm.	\$100,000.

Aplicaciones:

Rancherías, zonas marginadas, suburbanas y rurales.

Ventajas:

Precio atractivo, conexión directa (sin balastro).

Desventajas:

Duración muy baja de la lámpara (1000 hrs.) por consecuencia mantenimiento frecuente. Ninguna protección de la lámpara contra actos vandálicos.





Diseño Industrial

concepto general 3

Capitulo

CONCEPTO GENERAL DEL PRODUCTO.

3.1. OBJETIVOS.

El objetivo de este proyecto es el diseño de un luminario Intermedio, en cuanto a costo y desempeño, entre los grandes luminarios de descarga y los pequeños luminarios y faroles de lámpara incandescente. Este luminario debe ser la solución para las áreas que no exijan sistemas complejos de iluminación, satisfaciendo en éstas, todas las necesidades del consumidor directo o indirecto.

3.2 NECESIDADES.

Las necesidades pueden resumirse de la siguiente forma.

En peatones o consumidores indirectos.

Que facilite el movimiento y la orientación y que posibilite el reconocimiento de rasgos fáciles.

Que permita la lectura parcial de pequeños escritos.

En residentes o consumidores directos.

Que ayude a detectar la presencia de intrusos y que no constituya una incomodidad en forma de deslumbramiento o consumo de energía.

En ambos.

Que mejore y se integre estéticamente al contexto y que sea suficientemente funcional como para reprimir la violencia, el vandalismo y el crimen.



3.2.1. NIVEL DE ILUMINACION.

En alumbrado de paseos públicos, jardines o áreas peatonales, el nivel de iluminación no tiene que ser tan alto como en el caso del alumbrado de vías rápidas. Pero el nivel mínimo de este es de suma importancia, ya que además de que el peatón sólo tiene la iluminación prevista a lo largo de su paseo, éste necesita sentirse seguro y protegido.

Seguridad de movimientos.

Es importante para los peatones poderse mover de manera segura, por lo que el alumbrado debe ser suficiente para revelar los obstáculos del camino potencialmente peligrosos, así como irregularidades y baches.

Seguridad personal.

El alumbrado tiene que cumplir con una función doble en cuanto a seguridad se refiere: Disuadir a posibles intrusos o ladrones y revelar la presencia de éstos a los residentes (consumidores directos) y transeúntes (consumidores indirectos), así como permitir el reconocimiento de los rasgos faciales.

El peatón es especialmente vulnerable al ataque en la oscuridad. Se necesita, para combatir esto, que el alumbrado facilite el reconocimiento de las caras desde una distancia a la que sea todavía factible evitar o repeler la amenaza.



3.2.2. CONSUMO, INSTALACION Y MANTENIMIENTO.

Consumo.

Es necesario abatir el consumo de la lámpara incandescente (superando o igualando su iluminancia) de forma que si el luminario está destinado a permanecer prendido toda la noche (10 hrs. aprox), esto represente un consumo lo más bajo posible.

Instalación.

Se debe utilizar una instalación directa a la línea, para que el usuario no tenga que cablear ningún accesorio (balastro o fotoceldas). La corriente necesaria deberá ser de 127 voltios, de manera que no se necesiten instalaciones ni cableados especiales de alta tensión.

La fijación tanto del luminario como del poste necesita poder lograrse con un máximo de dos personas, éstas sin ninguna capacitación especial.

La herramienta; de tipo convencional tanto para su instalación como para su mantenimiento, salvo peticiones especiales en las que exista probabilidad de hurto de alguna pieza o del luminario completo.

No debe ser necesaria la utilización de maquinaria pesada para la instalación o sustitución de los luminarios.

Mantenimiento

Al igual que en el caso del consumo se debe de superar a las lámparas incandescentes, con un mantenimiento considerablemente menor. El montaje, la sustitución de las lámparas y la limpieza se lleva a cabo generalmente a cierta altura del suelo, por lo que el diseño ergonómico de la luminaria debe procurar que éstas operaciones se realicen fácilmente.



3.2.3. ASPECTO FUNCIONAL Y FORMAL.

El producto debe de tener versatilidad formal, de manera que pueda integrarse fácilmente a diferentes estilos arquitectónicos y a la vez permitir diferentes configuraciones tanto del producto como del montaje, entre las cuales podemos mencionar, punta de poste único, punta de poste doble o triple, brazo horizontal sobre pared, catenaria y colgante sobre brazo.

3.2.4. COSTO DE ADQUISICION.

Un producto así, puede ser adquirido por instituciones de gobierno, instituciones privadas y particulares. Y se debe calcular, si se quiere tener una pronta penetración en el mercado, uno o dos intermediarios con utilidad del 8% al 25% por cada uno.



3.3. CARACTERISTICAS.

Estos inciso muestran las características determinantes y limitantes del luminario como producto satisfactor. Esto ayudará en parte a obtener las especificaciones y componentes del mismo.

3.3.1 CORRIENTE DE ALIMENTACION.

Por cuestiones de facilidad y costos de instalación se determina que la corriente indicada es 127v 60h. alterna.

3.3.2 ILUMINACION Y TIPO DE LUZ.

De las pruebas realizadas en exteriores, bajo alumbrados típicos y en áreas peatonales o zonas residenciales, se dedujo que para un buen reconocimiento facial a una distancia de observación de 4m. (distancia segura si se presente un ataque) se requiere una iluminancia semicilíndrica media en la cara de 0.8 Lux. La iluminancia semicilíndrica media en un punto y según una determinada dirección horizontal es la iluminancia media sobre la superficie curva de un pequeño semicilindro situado en el punto, colocado verticalmente y con la cara curva enfrentada a la dirección considerada. Por conveniencia, los 0.8 Lux de iluminancia semicilíndrica que se han mencionado se expresan por una iluminancia horizontal equivalente a 5 Lux. Debe notarse, sin embargo que la relación entre iluminancia horizontal y semicilíndrica depende de la distribución de luz y de la colocación de las luminarias en la instalación. Esto significa que una instalación diseñada específicamente para satisfacer el mínimo de 0.8 Lux puede dar menos de 5 Lux de iluminancia horizontal y ser aceptable.

En cuanto a la distinción y localización de obstáculos en el camino es suficiente 0.2 Lux de iluminancia horizontal.



La temperatura del color de las lámparas utilizadas en este tipo de áreas debe situarse entre los 1800•K y 3300•K con una cierta preferencia para los valores incluidos en la gama de 2000•K a 3000•K.

3.3.3 RELACION CON EL ENTORNO.

Relación económica-social.

Este producto estará relacionado con la sociedad de diferentes formas y la relación social estará ligada con la económica debido a que existen dos diferentes tipos de usuarios.

El usuario directo; Es quien posee el bien, lo adquirió con sus recursos económicos y además de gozar de sus prestaciones funcionales, lo considera un objeto propio embellecedor de su entorno.

El usuario indirecto; Es quien goza de las prestaciones funcionales del producto inconscientemente. Este tipo de usuario, muchas veces no se percató de la existencia del producto, sino de su ausencia, no lo siente de su propiedad y por consiguiente puede tratar de destruirlo.

Relación con el medio ambiente.

El producto estará relacionado con el medio ambiente de una forma directa y constante. Este tendrá una acción física sobre el producto al cual podrá deteriorar fácilmente por medio de cambios de temperatura, rayos ultravioletas, productos químicos etc. causándole cuarteaduras, decoloramiento, corrosión y pérdida de las propiedades de los materiales utilizados, al menos que se prevean los materiales y acabados necesarios para impedir, en la medida de lo posible, éstos deterioramientos.



3.3.4 COSTO.

De acuerdo al análisis de los productos existentes y sus precios realizado en el capítulo 2, el aproximado en precio al consumidor del producto deberá oscilar alrededor de los \$300,000. sin tomar en cuenta aún sus características estéticas y funcionales, las cuales influyen, además del costo de fabricación del producto.

3.3.5 CONSTRUCCION.

El luminario debe de distribuir, filtrar y/o controlar la luz emitida por una lámpara o lámparas e incluir todos los accesorios necesarios para fijar, proteger y operar estas lámparas y los necesarios para conectarlos al circuito de utilización eléctrica.

El cuerpo de luminario debe de proporcionar una resistencia mecánica adecuada, debe ser ligero y de materiales anticorrosivos o con tratamientos o acabados para anular o retardar éste efecto.

El luminario debe contar con:

-Un cuerpo reflector que permita aprovechar el flujo luminoso que por su naturaleza no pudiera ser aprovechado en la iluminación del área deseada. El porcentaje de aprovechamiento debe ser superior al 70%.

-Una pantalla que permita controlar el efecto luminoso, garantizar la impermeabilidad de las lámparas y los reflejantes (con la ayuda de empaques y juntas) y/o proteger la lámpara contra agresiones.

-Un receptáculo en el cual se puedan alojar el (los) balastro(s), los cuales deberán tener sus dispositivos de fijación.

-Un dispositivo que permita la fijación segura del luminario a sus diferentes accesorios de montaje (poste, brazo o cable) los cuales deben de soportar un mínimo de 5 veces el peso del luminario.





Diseño Industrial

el mercado **4**

Capitulo

EL MERCADO.

La amplitud del mercado va directamente ligado con las prestaciones del luminario y sus posibles puntos de aplicación. El planteamiento del luminario el cual se toma en cuenta para éste estudio de mercado y el cual ya se ha mencionado brevemente en los capítulos anteriores es el siguiente.

"Un luminario de bajo consumo para exteriores en zonas o áreas que no requieran sistemas complejos de iluminación."

4.1 QUE LO CONSTITUYE.

4.1.1. QUIEN ADQUIERE EL PRODUCTO Y REQUIERE INDIRECTAMENTE DE SUS PRESTACIONES.

Este se refiere a las personas, sociedades o instituciones privadas o de gobierno que requieren de productos de iluminación con las características brevemente mencionadas, más no van a gozar directamente de sus prestaciones, sino que después del análisis de éstas, puedan adquirirlos para que éste preste servicio a terceros. En éste inciso podemos citar algunos ejemplos como.

- Instituciones gubernamentales (gobiernos de estado, presidencias municipales etc.)
- Comercializadoras de material eléctrico e iluminación.
- Constructoras.
- Despachos de arquitectura.



4.1.2. QUIEN NECESITA EL PRODUCTO Y NO LO PUEDE ADQUIRIR.

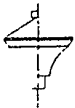
Este inciso, directamente ligado a algunos ejemplos del inciso anterior, se refiere a todos aquellos consumidores indirectos los cuales gozan de las prestaciones del producto más no lo adquieren directamente.

Como ejemplo se pueden mencionar específicamente, los habitantes de zonas marginadas suburbanas y rurales en las cuales como se mencionó anteriormente existe un gran problema en cuanto a iluminación pública se refiere. Por consecuencia, éste mercado, si es el de mayor volumen, también es el más competido, el más difícil de abarcar, el que más castiga el margen de utilidad y el que mayor inversión requiere.

4.1.3. QUIEN NECESITA EL PRODUCTO Y LO ADQUIERE.

Este mercado, sin duda el más difícil de evaluar en cuanto a su volumen, representa todos aquellos particulares que dándose cuenta de la necesidad específica en cuanto a materia de iluminación se refiere, buscan la forma y el producto que más pueda satisfacer su requerimientos.

Para llegar a él es necesaria una buena estrategia de venta, que incluya, si es necesario, la instalación del producto. Este se contempla como una buena opción para el arranque y financiamiento del proyecto, ya que el margen de utilidad es más interesante y se puede vender además el servicio de instalación y los accesorios como el poste, el brazo, la fotocelda y/o las anclas).



4.2 QUE VOLUMEN REPRESENTA.

4.2.1. GOBIERNO.

Para parte de éste análisis me basé en los datos recopilados por Emilio Carranza Castellanos los cuales presento a continuación.

TIPO DE LAMPARAS DE ALUMBRADO PUBLICO INSTALADAS EN LA CD. DE MEXICO.

A Noviembre de 1977.	porcentajes	unidades
Vapor de Mercurio-----	95.08%	241,458.
Vapor de Sodio alta presion-----	2.73%	6,936.
Incandescente-----	2.19%	5,553.
TOTAL-----	100%	253,947.
A Mayo de 1981	porcentajes	unidades
Vapor de Mercurio-----	55.84%	153,974.
Vapor de Sodio alta presion-----	35.88%	98,937.
Vapor de Sodio baja presion-----	6.05%	16,706.
Incandescentes-----	1.85%	5,122.
Reflector Yodo-Cuarzo-----	0.24%	660.
Fluorescentes tubulares-----	0.14%	380.
TOTAL-----	100%	275,779.



Como se puede observar en las gráficas anteriores la tendencia es substituir la luz Mercurial por vapor de sodio la cual es notablemente más eficiente en cuanto a su relación lumenes/watts.

Pero es interesante también notar que la cantidad de luminarios Incandescentes no varió considerablemente, esto se puede explicar de la siguiente forma:

Existe una tendencia del gobierno a substituir las lámparas Mercuriales por lámparas de vapor de Sodio, pero cuando se deben de instalar sistemas nuevos de iluminación en zonas con presupuesto restringido los luminarios más baratos siguen siendo los suburbanos rechazados provistos con lámparas de vapor de Mercurio o los luminarios Incandescentes (ver cap. 2). Si el presupuesto no es suficiente para el luminario de descarga la única opción restante es el luminario incandescente existiendo una diferencia muy grande entre los dos en cuanto a iluminación y precio.

Otro dato interesante, proporcionado por Comercializadora CYSMO S.A. DE C.V., quien realizó el estudio en el valle de Cuernavaca, reveló que para reconstruir el sistema de alumbrado público de la Ciudad de Cuernavaca (sin incluir alrededores), era necesario, reparar 4500 luminarios de descarga y substituir e instalar 4500 luminarios nuevos. De estos 9000 luminarios de descarga, el 10% eran para zonas en las cuales el costo de un luminario de éste tipo no se justificaba, pero el luminario incandescente no era suficiente.

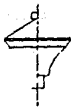
Como se puede observar en las cantidades presentadas, ya sea para la ciudad de México o provincia, las cifras no son exorbitantes, pero creo que representan un mercado atractivo, y digno de ser estudiado más a fondo.



4.2.2. INICIATIVA PRIVADA.

No existen cifras exactas ni estudios realizados en cuanto al volumen del mercado que representa el sector privado, por lo que se procedió a hacer una inspección visual de las zonas habitacionales en las que podrían existir compradores potenciales. Para estandarizar lo más posible la aplicación del producto, el sondeo que se realizó fue de "casas habitación en condominio horizontal" puesto que este tipo de construcciones ha proliferado en los últimos años y generalmente no cuentan con alumbrado como servicio público.

Dentro del estudio que se presenta a continuación, solo se tomaron como elementos de iluminación aquellos que son independientes de la construcción que estén dispuestos de manera a formar un sistema conjunto de iluminación, y no aquellos que sirven para alumbrar la entrada a las casas o sus fachadas, como son focos y spots.



ZONA DE SAN ANGEL	CANTIDAD	PORCENTAJE
Iluminación de descarga.	2	16.66
Iluminación incandescente.	5	41.66
Iluminación minifluor.	1	8.33
Sin iluminación.	4	33.35
TOTAL	12	100.00

ZONA DE COYOACAN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Iluminación de descarga.	8	57.14
Iluminación incandescente.	2	14.28
Iluminación minifluor.	0	0.00
Sin iluminación.	4	28.58
TOTAL	14	100.00

ZONA DE SAN JERONIMO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Iluminación de descarga.	9	21.95
Iluminación incandescente.	21	51.22
Iluminación minifluor.	2	4.88
Sin iluminación.	9	21.95
TOTAL	41	100.00

TOTALES	CANTIDAD	PORCENTAJES
SUBTOTAL de descarga.	19	28.3
SUBTOTAL incandescente.	28	41.7
SUBTOTAL minifluorescente.	3	4.5
SUBTOTAL sin iluminación.	17	25.5
TOTAL	57	100.0



4.3 CUAL ES LA COMPETENCIA.

Como ya se ha mencionado anteriormente, existe un vacío entre los luminarios de descarga y los luminarios incandescentes, por lo que si la tecnología de iluminación (tipo de lámpara) y el costo de adquisición de nuestro producto son intermedios entre los dos tipos de productos ya mencionados, no tendremos una competencia directa, sino que propondremos una solución a un problema que antes se tenía que satisfacer de forma radical y al aparecer el producto como posible satisfactor de la necesidad, los productos que resentirán la aparición del nuevo luminario, serán sin duda los luminarios de lámparas incandescentes.





Diseño Industrial

definición 5

Capítulo

DEFINICION DEL PRODUCTO.

5.1 PERFIL DEL PRODUCTO.

Se propone un producto intermedio, en cuanto a costo y desempeño, entre los luminarios de lámparas incandescentes y los luminarios de lámparas de descarga.

Este producto debe ser para exteriores, con sistema de iluminación sellado, de muy bajo consumo, buena iluminación, bajo factor de deslumbramiento y larga duración.

Su costo de adquisición, instalación y mantenimiento debe de ser atractivo y no causa definitiva para su rechazo o preferencia por otro producto.

Debe de ser un producto versátil y poseer la facilidad de integrarse a contextos arquitectónicos de diversa índole, gracias a su aspecto formal y a las diferentes opciones en cuanto a su tipo de montaje y disposición del luminario (por medio de accesorios, ya sean propios del producto o existentes en el mercado). Deben existir de preferencia variantes estéticas y funcionales sobre el mismo producto.



5.2 DETERMINACION DE LOS CONCEPTOS GENERALES DEL DISEÑO.

5.2.1. ILUMINACION.

El conjunto de iluminación es de primordial importancia sobre el desempeño del producto. Los resultados que se obtengan dependen directamente de los siguientes parámetros.

A) Tipo de lámpara.

El tipo de lámpara que se encontró ideal para este tipo de luminarios es la "minilámpara fluorescente". Esta es una lámpara intermedia entre las de descarga y las incandescentes y cuenta con las siguientes ventajas y desventajas.

Ventajas.

- Lámpara compacta de alto rendimiento luminoso.
- Luz cálida y agradable y una excelente reproducción cromática gracias a su temperatura de color de 2700•Kelvin, un valor altamente recomendado para este tipo de iluminación (cap. 3).
- Buena distribución luminosa.
- 10,000 hrs promedio de duración (diez veces más que una incandescente).
- Consume la tercera parte de la energía de las lámparas incandescentes (Incluyendo el cosumo del balastro), con un flujo luminoso similar.

Desventajas.

- Flujo luminoso relativamente bajo.
- La variación en el voltaje le provoca apagones repentinos.
- Funcionamiento con balastro.

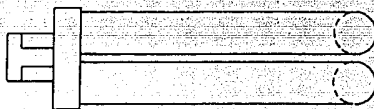


B) Marcas y modelos de lámparas.

<i>Marca</i>	<i>Nombre</i>	<i>Wattage (s/balastro)</i>	<i>flujo luminoso</i>	<i>longitud en m.m.</i>
Phillips	PL	7	400	140
Phillips	PL	11	630	170
Phillips	PL	18	1350	220
Osram	Dulux. S	5	250	105
Osram	Dulux. S	7	400	135
Osram	Dulux. S	9	600	167
Osram	Dulux. S	13	900	177
Osram	Dulux. D	9	575	111
Osram	Dulux. D	13	860	123



Vista lateral de lámpara
Phillips P.L. y Dulux S.



Vista lateral de lámpara
Dulux d.



Para escoger que marca y modelo de lámpara es el más adecuado, tenemos como determinantes el flujo luminoso y la dimensión de la lámpara. La lámpara que mejor relación tiene entre su flujo luminoso y su largo total es la "Dulux D" de 13 Watts de Osram, que a diferencia de la "Dulux S" y la "PL" de Philips, ésta cuenta con una bombilla doble la cual acorta la lámpara y permite alojarla más fácilmente. Este aspecto es muy importante, ya que, hipotéticamente, para lograr una iluminación que cumpla con las especificaciones de luminancia mencionadas en los incisos 3.2.1 y 3.3. es necesario, para una altura de 3.5 m., una fuente luminosa de entre 2000 y 3000 lumens. Lo que implica que para poder lograr éste flujo luminoso son necesarias tres minilámparas del tipo antes mencionado, con las cuales logramos un total de 2580 lumens.

C) Especificaciones de la fuente luminosa.

Cantidad y tipo de lámpara-----	3 "Dulux D" 13 W.
Tensión de Alimentación-----	127 V. 60 Hz.
Consumo Total S/balastro-----	39 W.
Flujo luminoso-----	2580 lm.
Tono de luz-----	Luz natural.
Temperatura del color-----	2700 k.
Duración-----	10.000. Hrs.
Posición de funcionamiento -----	Cualquiera.

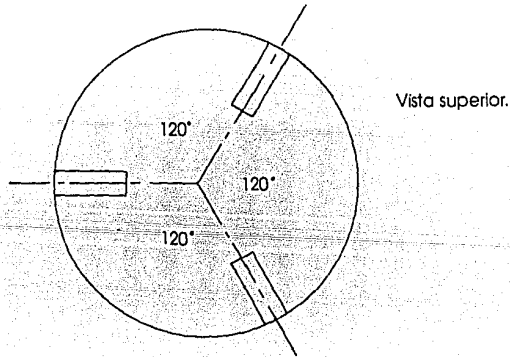


D) Curva de iluminación.

La intención del producto es lograr una iluminación uniforme, en diferentes zonas, ya sean jardines, plazoletas, fachadas o pasajes peatonales. Para poder satisfacer lo más posible cada tipo de aplicación lo más recomendable es proyectar la luz en forma circular y simétrica con respecto a la fuente luminosa, por lo que se determina que el luminario deberá tener una "Curva de iluminación circular simétrica difusa".

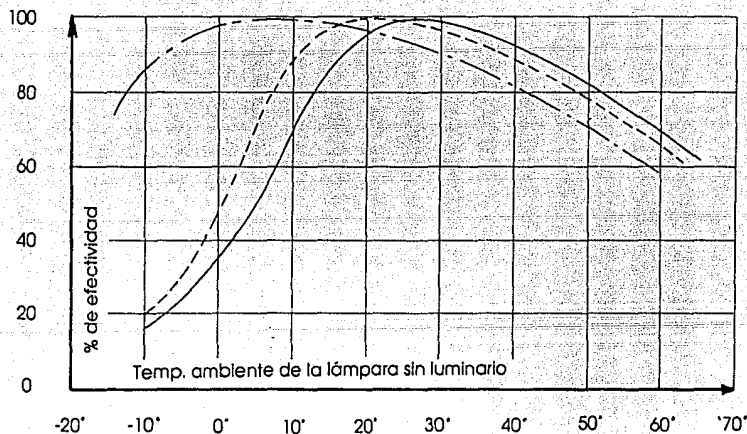
E) Posición de las lámparas, forma del reflector y tipo de pantalla.

De acuerdo a la determinante del inciso anterior, se deduce que para lograr una curva de iluminación de dicha naturaleza, las lámparas deben de estar posicionadas de manera uniforme, es decir, si se van a utilizar 3 lámparas, éstas estarán dispuestas a 120 grados sobre una circunferencia imaginaria cuyo plano sea paralelo a la horizontal.

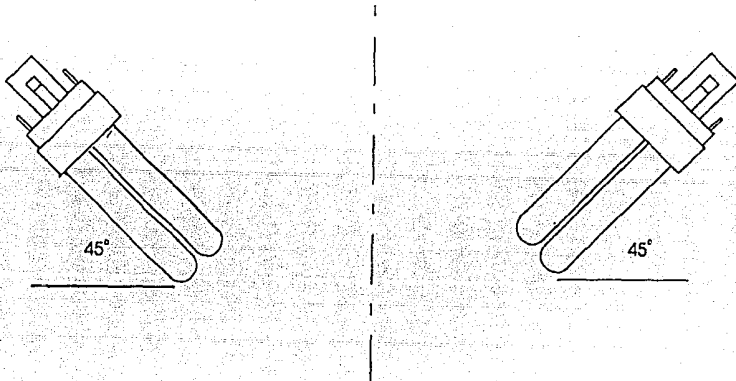


Respecto a la posición de funcionamiento de la lámpara es necesario tomar en cuenta las posibles temperaturas ambiente a las cuales éstas tendrán que trabajar, ya que aunque su posición de funcionamiento es universal, existe una cierta variación en su rendimiento, según la posición de funcionamiento y la temperatura ambiente, ésta variación se puede apreciar en la gráfica proporcionada por el fabricante.

Posición de funcionamiento: Casquillo arriba, casquillo abajo y horizontal



Si tomamos en cuenta que una temperatura nocturna ambiente promedio oscila alrededor de los 18°C aproximadamente y que al estar sellada la fuente luminosa, el aire que se encuentra dentro, gracias al calor generado por las lámparas y las balastras, aumentará ligeramente su temperatura, podemos deducir que la posición correcta de funcionamiento de las lámparas es entre la posición horizontal y la posición vertical con el casquillo hacia arriba.

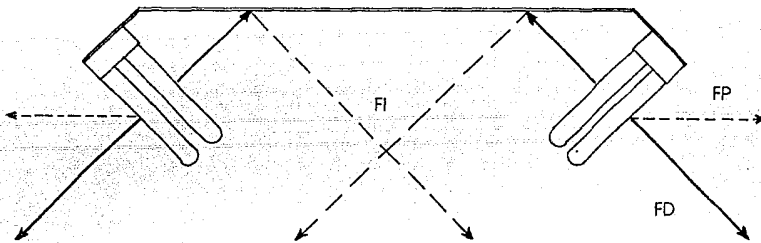


Por otro lado cabe señalar que para zonas con temperaturas que pudieran llegar a los 40°C sería conveniente la opción de un luminario, con lámparas descubiertas, que permitiera la ventilación y por consiguiente un buen desempeño del luminario.



Una vez determinada la posición y disposición de las lámparas, es importante definir la forma del reflector. Este deberá tener el mismo efecto sobre cada una de las lámparas, para reforzar la curva simétrica de iluminación creada por la luz directa de las lámparas.

La forma de la curvatura del reflejante debe de estudiarse de manera que la luz reflejada (o indirecta) sea dirigida directamente al área por alumbrar, concentrándola en un diámetro de iluminación menor al diámetro de la luz directa, puesto que es menos intensa y se pierde más fácilmente con la distancia.



La mayor parte de luz proyectada por la lámpara de su horizontal para arriba, tiene que ser recuperada por el reflector, y ser reflejada de manera que se aproveche sobre la misma curva de iluminación creada por parte de la luz proyectada de la horizontal para abajo. Esta luz por supuesto tendrá menor intensidad, dependiendo esto de la distancia entre la lámpara y el reflector, y de la reflectancia del material de éste ultimo, pero de ser posible, se debe de poder reflejar, con una superficie circular convexa, un mínimo del 70% de la luz que recibe.



Para saber que porcentaje de lumens (Ff), del total emitido (FT), es el que ilumina el área, se hace, con ayuda de la figura anterior, el pequeño cálculo siguiente:

Flujo total emitido (FT) = 2580 lm.

del cual;

50 % es flujo directo (FD) aprovechable, osea;

$$.5 \times 2580 = 1290 \text{ lm} = \text{FD}$$

30 % es flujo indirecto (FI) aprovechable al 70%, osea;

$$.3 \times .7 \times 2580 = 542 \text{ lm} = \text{FI}$$

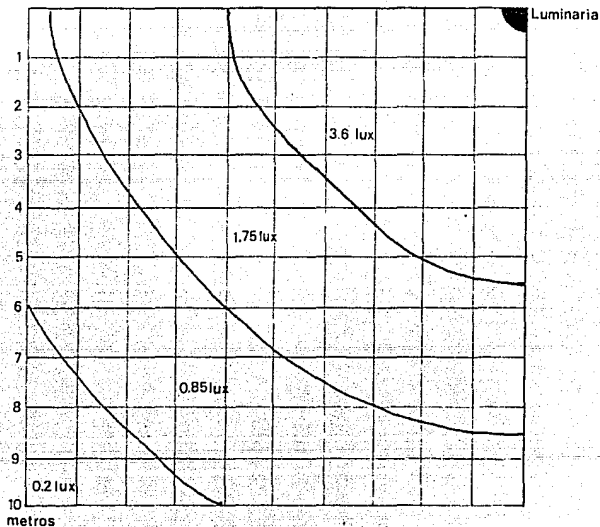
20 % es flujo perdido (FP) no aprovechable, osea;

$$.2 \times 2580 = 516 \text{ lm} = \text{FP}$$

$$\text{Ff} = \text{FD} + \text{FI} = 1290 \text{ lm} + 542 \text{ lm} = 1832 \text{ lm}$$



Teniendo el aproximado del flujo final (Ff) que llegará la superficie por alumbrada, y sabiendo que la intensidad luminosa es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, se procederá a hacer un cálculo a "grosso modo" de la curva "Isolux" de nuestra luminaria, la cual nos dará el aproximado de luxes (lumens/metro) que llegará a la superficie iluminada.



La función de la pantalla, depende mucho de la posición que se les haya dado a las lámparas. Como en el caso de éste luminario las lámparas están posicionadas de manera que provoquen una curva de iluminación difusa, la pantalla ya no necesita servir de difusor y su función será primordialmente proteger las lámparas contra polvo, agua y vandalismo. Salvo que se quiera específicamente dar otro aspecto al luminario sin importar el resultado iluminativo, se podría pensar en una pantalla difusora.

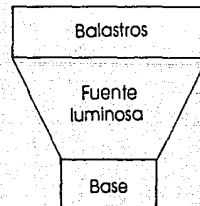


5.2.2. ESTRUCTURA

A) Posición de los balastos y de la fuente luminosa.

Ya que se necesita utilizar un balastro por cada lámpara y la conexión de éstos debe de ser en paralelo (para evitar que si falla uno, fallen todos), es importante, posicionar los balastos cerca de las lámparas, para que no haya exceso de cableado. Debe existir también una referencia visual entre cada balastro y su lámpara, para que se pueda identificar fácilmente el balastro que no funciona en caso de que éste sea la causa por la cual no enciende una de las lámparas. El acceso tanto los balastos como a las lámparas para su sustitución o limpieza, debe de ser fácil ya que esta operación puede que se realice a una altura considerada entre los 3.5 y 4m.

Si las lámparas, como se vió en los incisos anteriores, tienen una posición con el casquillo hacia arriba, ubicadas en el reflector, las balastra podrán situarse por encima del reflector, arriba de su respectiva lámpara. Lo que nos propone un diagrama de posicionamiento como el siguiente:



B) Sistema de soporte y fijación.

El soporte del luminario será por medio de una base que servirá de adaptador para los sistemas de fijación ya existentes en el mercado. Este estará situado, como se ve en la figura anterior, en la parte inferior del luminario, ya que de ésta forma el poste no estorbará al tipo de curva de iluminación creada por el luminario.

El sistema de fijación será por ensamble de macho (poste) y hembra (base de luminario) ya que además de ser el sistema empleado comunmente, es muy sencillo y de bajo costo.

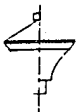
C) Materiales y acabados.

El luminario podrá estar fabricado de materiales plásticos, metales ferrosos y no ferrosos, ambos debidamente tratados.

Los reflejantes, es conveniente fabricarlos en aluminio, el cual puede tener diferentes acabados, por consiguiente diferentes niveles de reflexión. Este fácil de maquinar, ligero y podrá estar protegido por un anodizado, o un esmaltado transparente en caso de tener púldo espéjo.

La base y la cubierta superior podrán fabricarse en aluminio o cold rolled, dependiendo del costo. En caso de utilizar el segundo, se deberá prever un acabado o tratamiento que además de protegerlo contra corrosión, le de buen aspecto.

Los requerimientos en iluminación y aspecto formal, así como el análisis de posibles procesos de fabricación y materiales, definieron como el más adecuado al proceso de rechazado de lámina. Este proceso presenta grandes ventajas en cuanto a la relación de la calidad del producto con el bajo costo que representa la fabricación de las matrices o moldes.



La pantalla deberá ser de acrílico, pues a comparación del vidrio templado, su costo primo y su costo de transformación y moldeo, son más bajos, sobre todo a los volúmenes que se pretenden y las posibilidades económicas con las que se cuenta.

A continuación se presenta una tabla con las especificaciones en cuanto al material utilizado y los acabados que podrán ser aplicados.

PIEZA	MATERIAL	PROCESO	ACABADO
Tapa superior y base	cold-rolled o aluminio anodizado.	rechazado	multipulverizado Epoxico.
Reflejante(s)	aluminio	rechazado	anodizado o esmaltado transparente anodizado o ninguno
Base de balastra	aluminio	corte, dobléz y punzonado	ninguno
Pantalla	acrílico	termoformado	ninguno



5.2.3 ASPECTO FORMAL.

A) Intención formal.

La intención que se tiene es lograr un luminario versátil. Esto implica una línea conservadora, pero sencilla, moderna y limpia, que pueda integrarse tanto a la arquitectura clásica o colonial, como a la arquitectura más moderna.

B) Variantes sobre el diseño.

El luminario tendrá variantes estéticas y funcionales sobre el mismo diseño. Esto implica que se pueda cambiar la estética y función del producto con la modificación, substitución o supresión de alguno o algunos de sus elementos.

5.3.3. TIPOS DE MONTAJE.

El luminario debe de poder instalarse con diferentes configuraciones o tipos de montaje, entre los cuales podemos mencionar los más importantes manejados comunmente en el mercado.

- Punta de poste simple.
- Punta de poste múltiple.
- Brazo.
- Brazo con luminario colgante.
- Colgante o catenaria.





Diseño Industrial

propuesta 6
Capítulo

PROPUESTA DE DISEÑO.

6.1 PRESTACIONES DEL PRODUCTO.

* Decoline * es un luminario de bajo consumo para iluminación de exteriores que no requieren altos grados de luminancia.

La fuente luminosa es fluorescente, de luz media, cálida y agradable, que por medio de dos reflectores de aluminio proporciona una iluminación pareja alrededor del luminario.

Las lámparas y los reflectores están protegidos contra polvo agua o agresiones, lo cual garantiza una luz pura que sumado a la larga duración de las lámparas, implica un mínimo de mantenimiento.

El sellado y protección de la fuente luminosa se logra por medio de una pantalla de acrílico termoformada y dos juntas de neopreno de perfil "U". En cuanto a la impermeabilidad de las balastras, se logra por medio de un ensamble ajustado y el manejo de la caída del agua por medio de goteros.

La instalación y el mantenimiento son fáciles de efectuar y se puede realizar sin maquinaria, herramienta o mano de obra especializada.

El diseño del luminario tiene tres variantes; Clásico con fuente luminosa sellada, Punta de poste con fuente luminosa abierta y Colgante sellado o abierto. Dentro de cada modelo existe también la variante de pantalla, la cual puede ser de acrílico cristal u opalino.



Si se requiere, es posible la utilización de una fotocelda la cual enciende y apaga el luminario según la intensidad luminosa del medio, lo que evita la utilización de interruptores o timers. Esta fotocelda se aloja en la parte superior del luminario integrándose perfectamente a su diseño. Su fijación cuenta también con juntas de neopreno para evitar el paso de agua los balastos.

En el luminario clásico y el punta de poste, la toma de corriente es por la base inferior y se canaliza a través del poste o brazo. En el luminario colgante, la toma se realiza por la parte superior por medio de un remate tubular debidamente provisto de sus juntas de impermeabilización.

El acabado de luminario es en pintura micropulverizada, para las piezas de acero, y anodizado para las piezas de aluminio (reflectores) o esmaltado transparente en caso de que éstos estén pulidos como espejo. Estos acabados se dan a la pieza, después de haberla barrenado por completo con el fin de disminuir lo más posible las superficies de material sin acabado que puedan dar lugar a corrosión.

Como opción para pedidos especiales se presenta un dispositivo especial que pudiera impedir, retardar o dificultar el robo del luminario. Este dispositivo no se presenta de línea puesto que encarece demasiado un producto que es más fácil víctima de la destrucción que del robo total.



6.2 CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES.

6.2.1 MATERIAL ELECTRICO.

Lámparas-----"Dulux D" de Osram (3)
Casquillo----- GX-23-2 (3)
Balastos-----"Sola Basic" 1 X 13 Watts (3)
 Bajo factor de potencia, encendido normal
Cable----- No 13 un polo
Fotocelda-----"Tork" 127 volts.

6.2.2 FUENTE LUMINOSA.

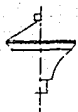
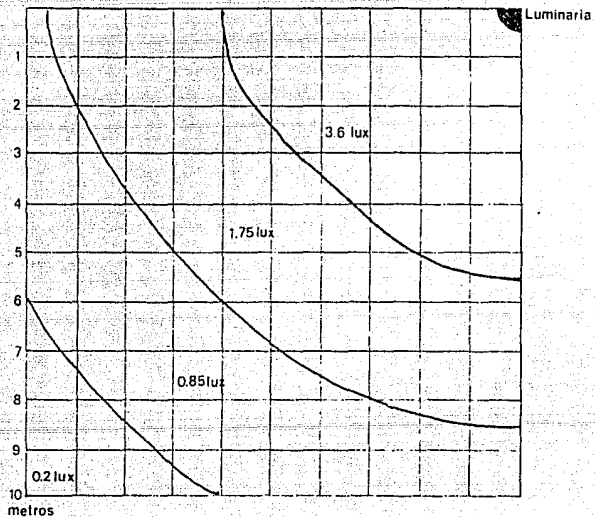
Tono de luz----- Luz Natural
Flujo luminoso----- 2580 Lumens
Temperatura del color--- 2700 K
Consumo por lámpara----- 13 Watts
Consumo por balastro----- 4 Watts
Consumo total (potencia)- 51 Watts
Promedio de vida----- 10,000 hrs.



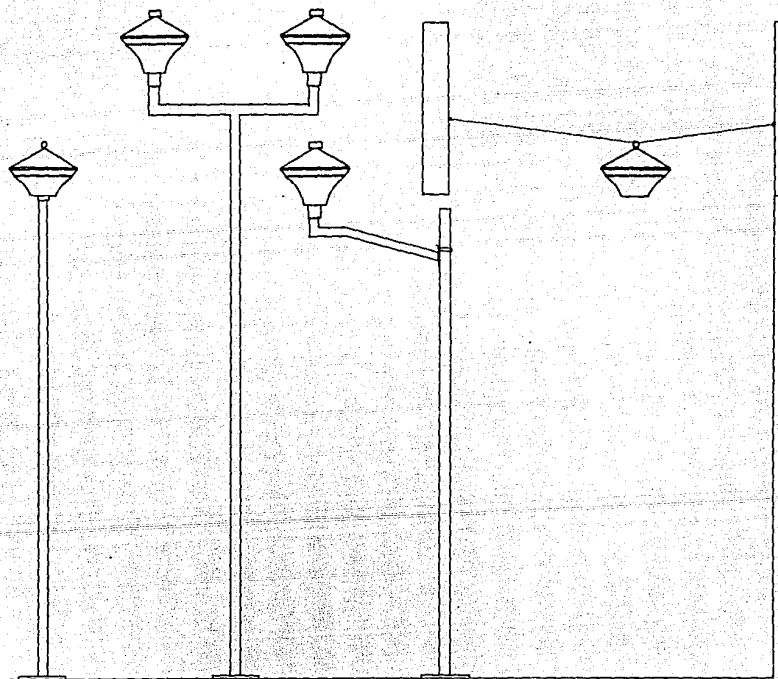
6.3 ASPECTOS TECNICO FUNCIONALES

6.3.1 ILUMINACION.

Curva de iluminación.



Tipos de Montaje:



Altura de montaje:

1 Luminario de 3.5 a 4 metros.

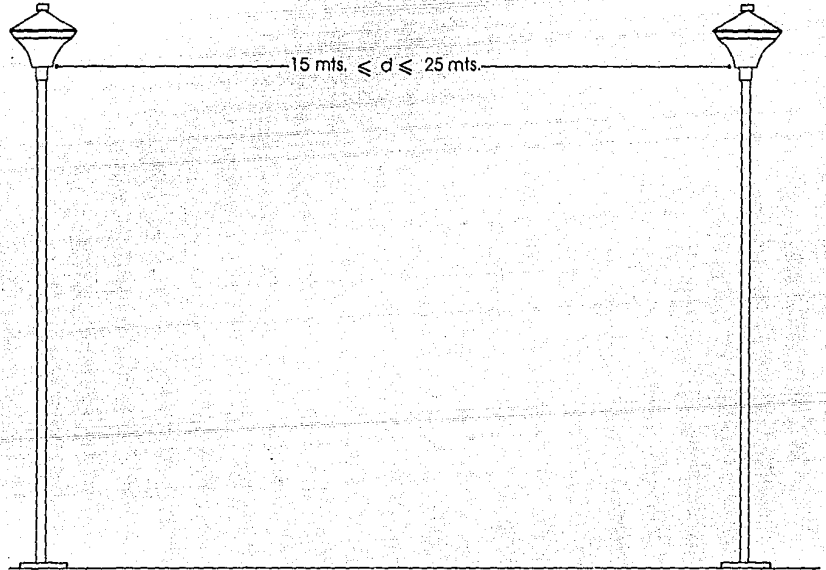
2 Luminarios de 4 a 5 metros.

3 o más luminarios de 5 a 6 metros.

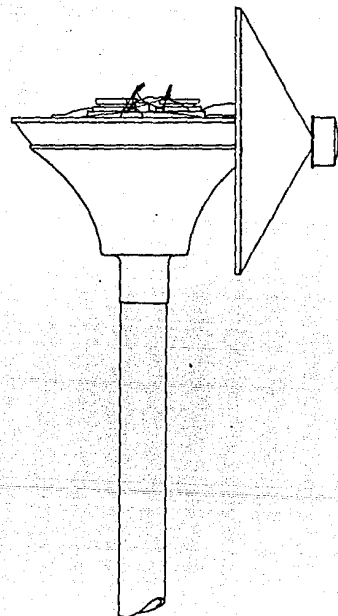
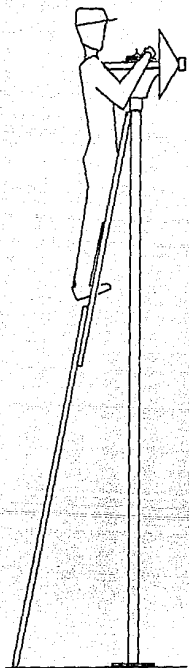


Distancia entre luminarios:

Dependiendo de la área a iluminar será la distribución de los luminarios, pero existe un máximo de distancia entre las luminarias que se debe de respetar si se quiere lograr una iluminación más uniforme y satisfactoria.

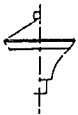


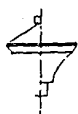
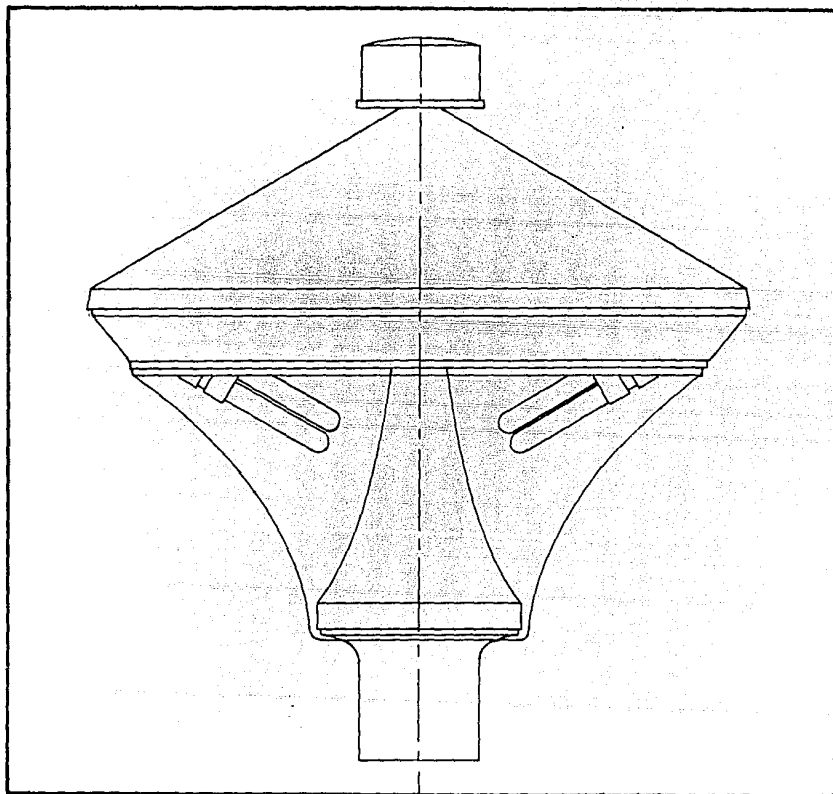
6.3.2 INSTALACION Y MANTENIMIENTO



6.4 ASPECTOS TECNICO CONSTRUCTIVOS.

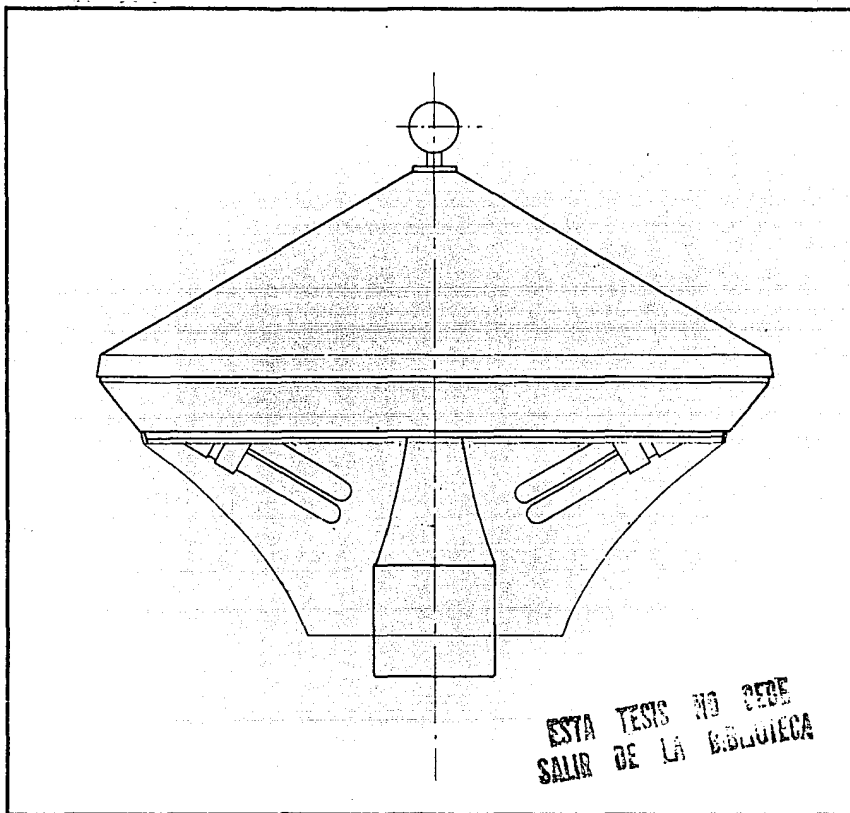
- Vistas generales
- Cortes, despieces y detalles
- Planos por pieza
- Planos de connexion eléctrica
- Ensamble
- Moldes de rechazado y termoformado
- Dispositivos de ensamble y diagrama de ensamble



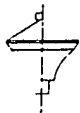


U.A.D.I.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
U.N.A.M.			
esc 1:33		Luminario clasico	plano
tolerancias 0.1mm		Vista general	1

DiseñoIndustrial

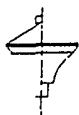
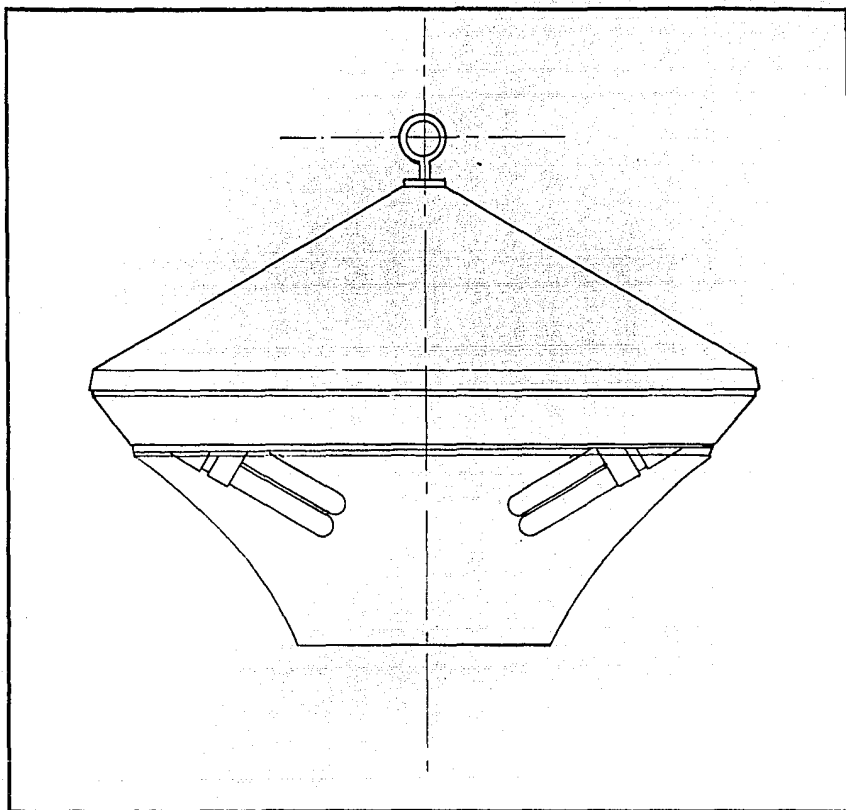


ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



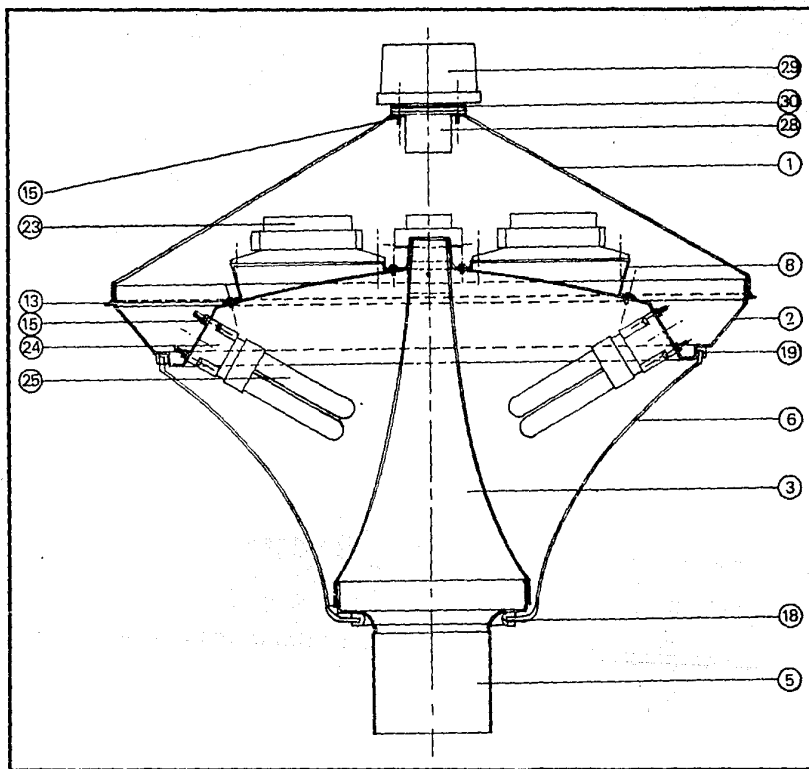
Diseño Industrial

U.A.D.I.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
U.N.A.M.			
esc 1:33		Luminario punta de poste	plano
tolerancias 0,1mm		Vista general	2



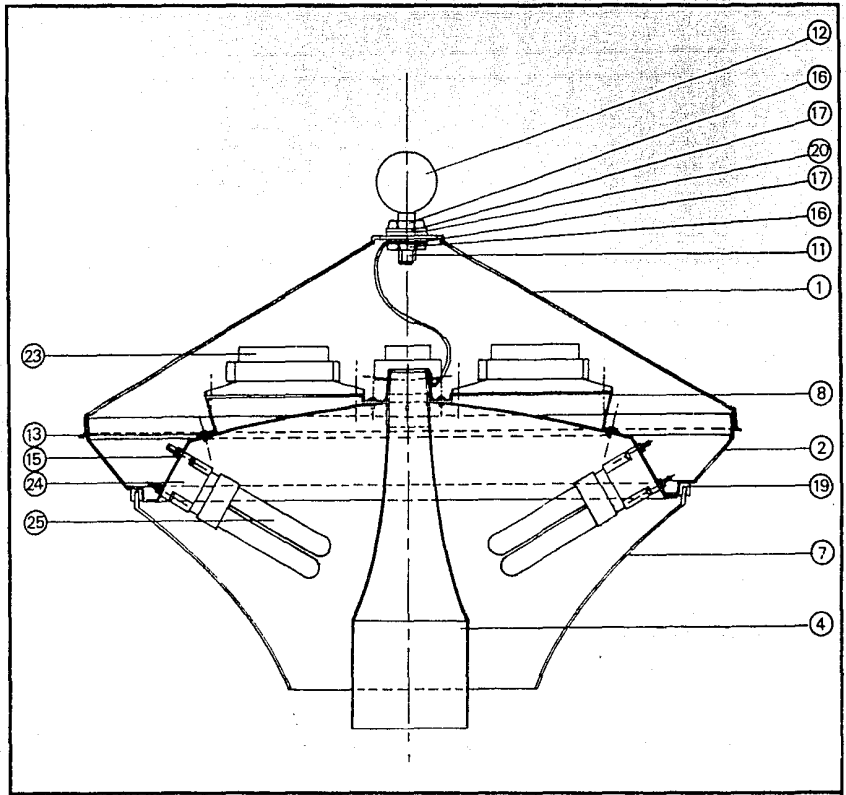
U.A.D.I.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
U.N.A.M.			plano
esc 1:33		Luminario colgante	3
tolerancias 0.1mm		Vista general	

Diseño Industrial



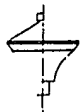
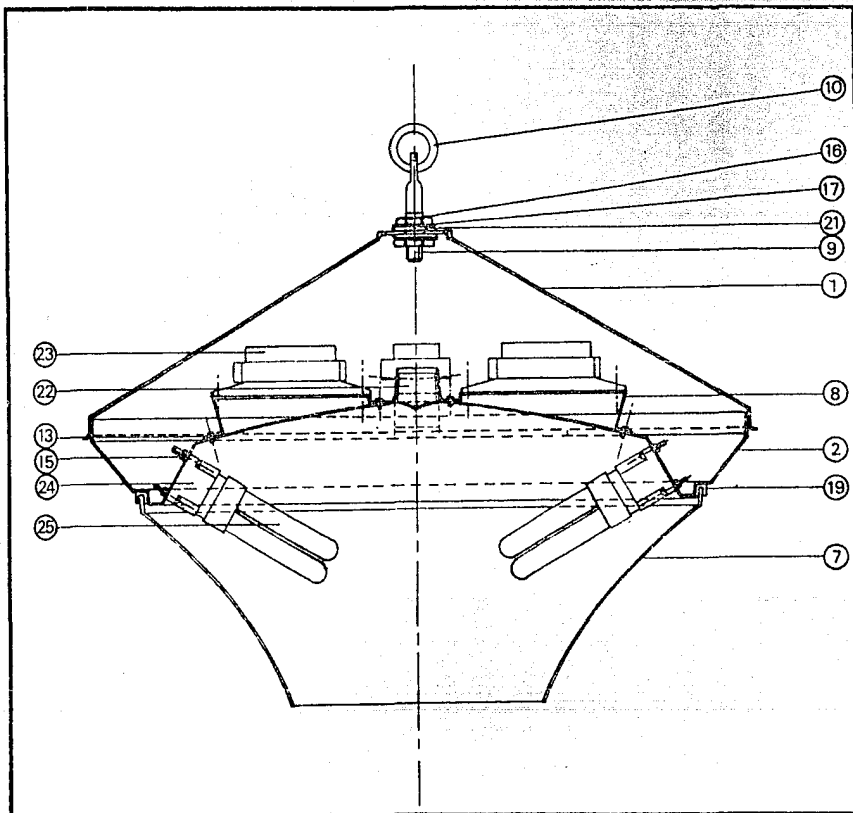
DiseñoIndustrial

U.A.D.I. U.N.A.M.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
esc 1:33		Luminario clasico	plano
tolerancias 0.1mm		Corte	4



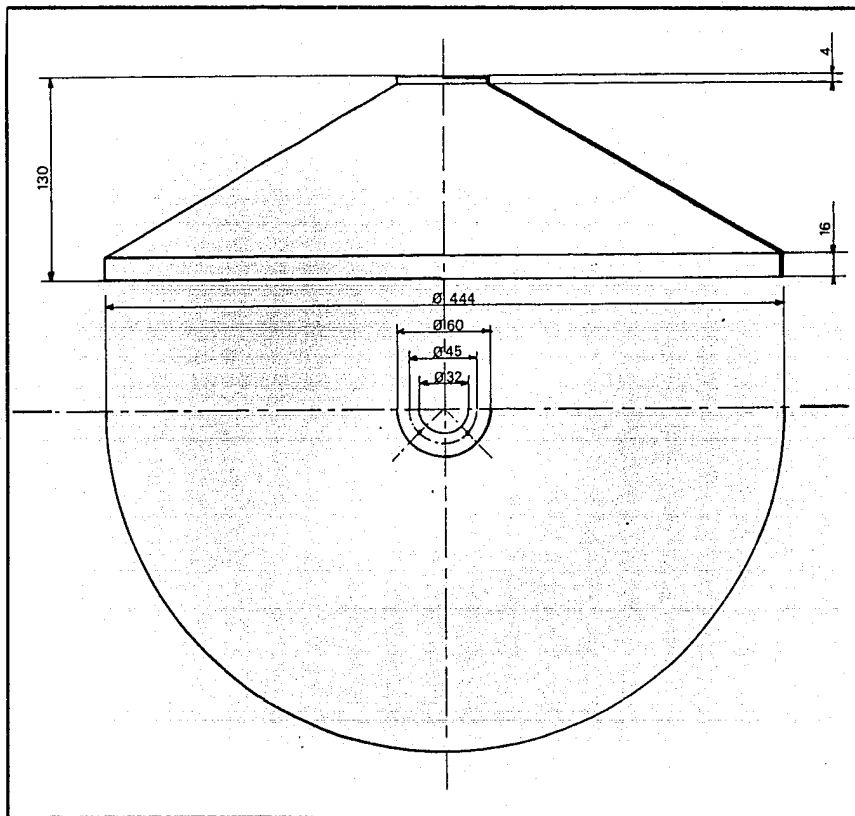
Diseño Industrial

U.A.D.I. U.N.A.M.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
esc 1:33		Luminario punta de poste	plano
tolerancias 0.1mm		Corte	5



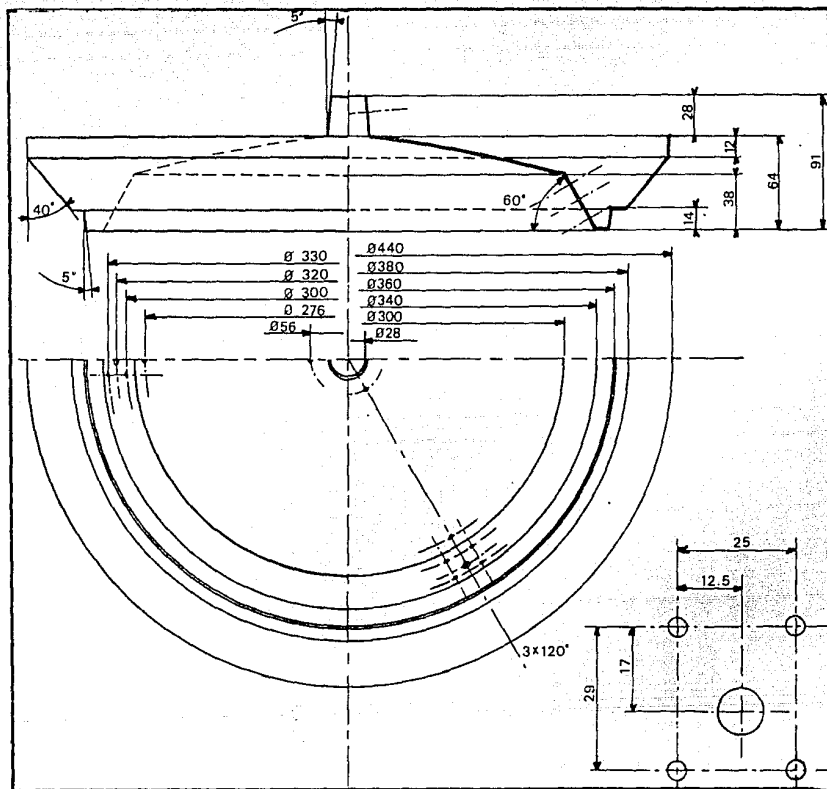
U.A.D.I.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
U.N.A.M.	Luminario colgante		plano
esc 1:33		Corte	6
tolerancias 0.1mm			

Diseño Industrial



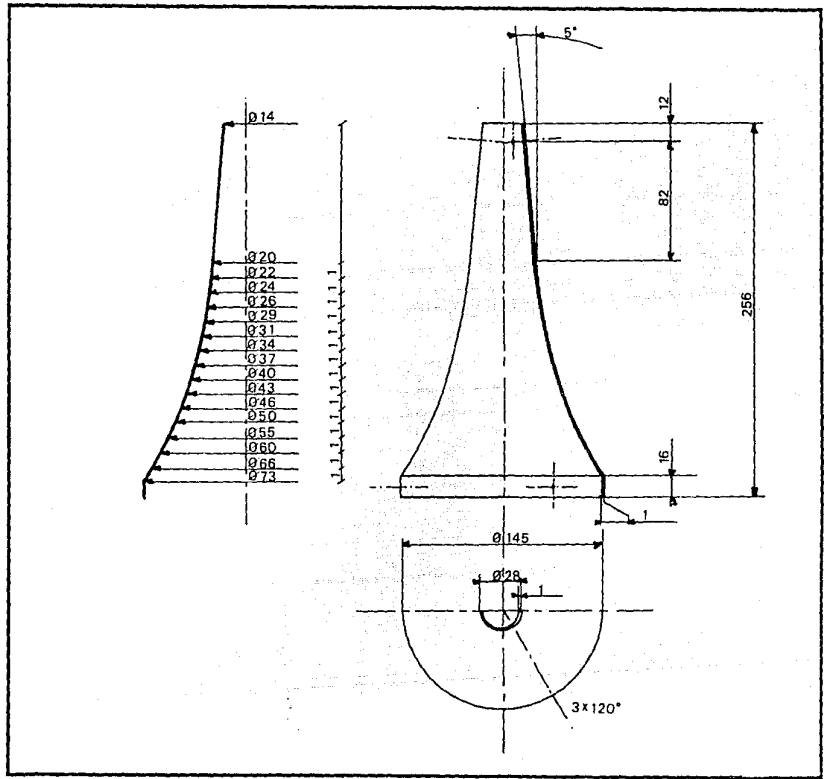
U.A.D.I.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
U.N.A.M.			
esc 1:33		Cubierta superior	plano
tolerancias 0.1mm		Vista superior y lateral con corte	7

Diseño Industrial



Diseño Industrial

U.A.D.I. U.N.A.M. esc 1:33	Luminario de bajo consumo para exteriores.		plano
tolerancias 0.1mm		Reflejante superior	8
		Vista superior y lateral con corte	



U.A.D.I.
U.N.A.M.
esc 1:33

Luminario de bajo consumo para exteriores.

tolerancias
0.1mm

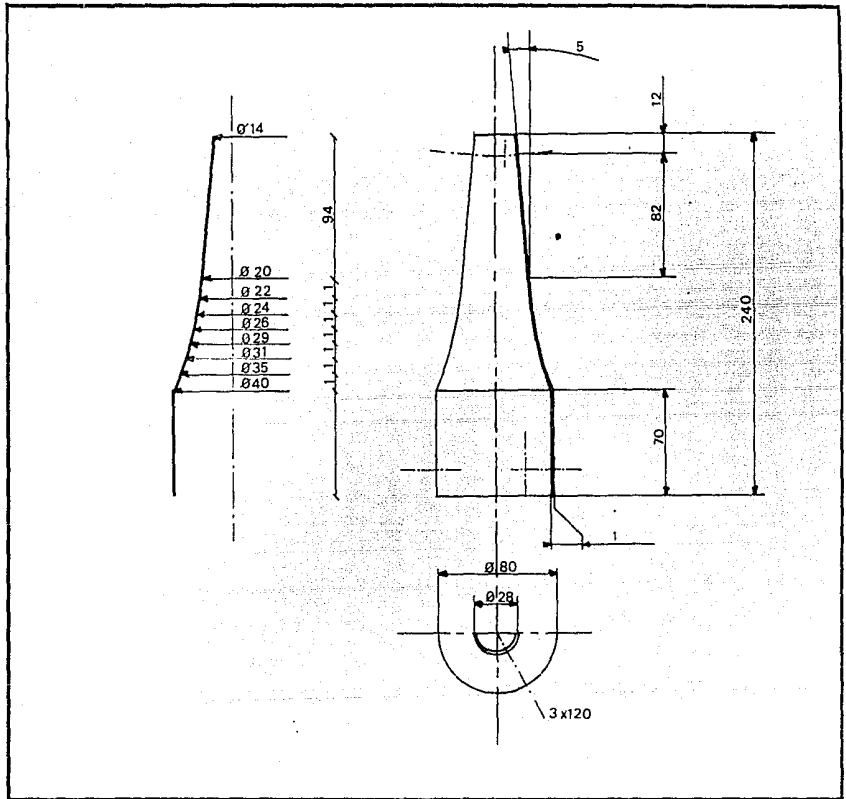


Reflejanete inferior clasico
Vista superior y lateral con corte

plano

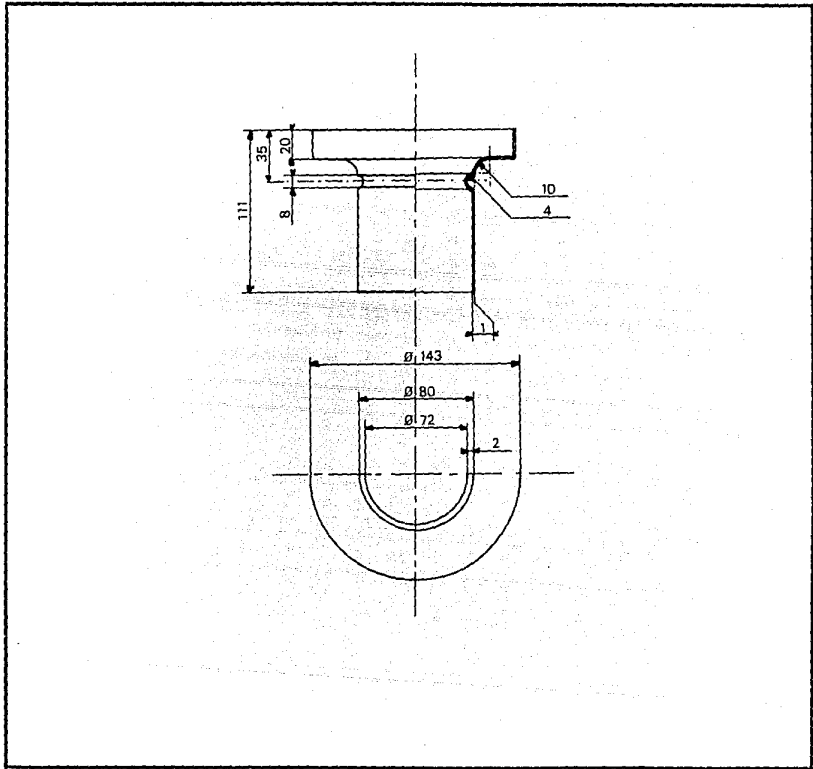
9

Diseño Industrial



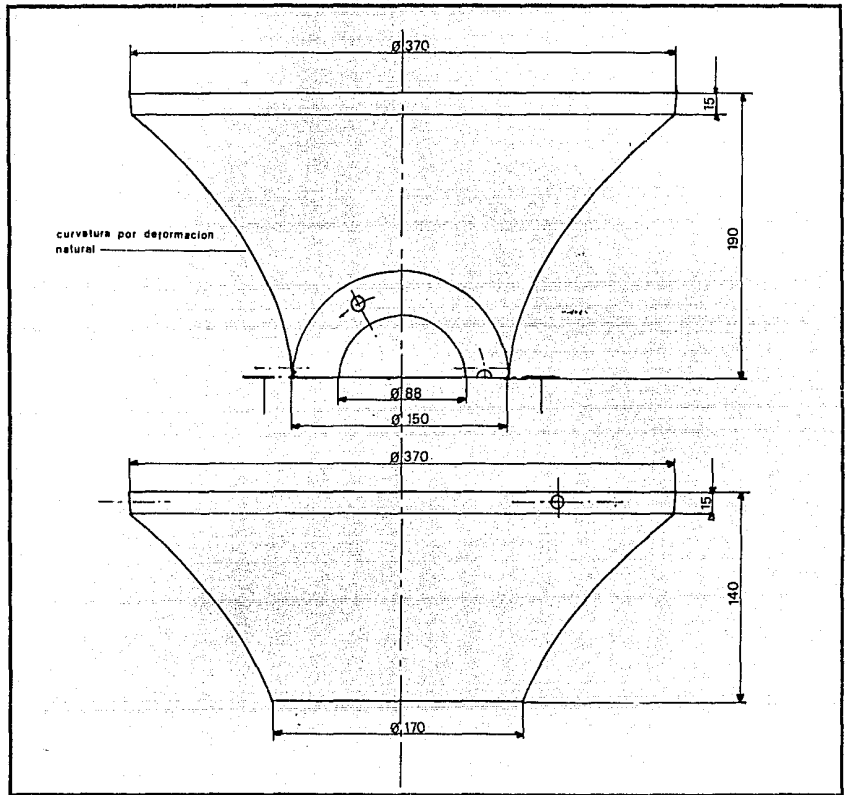
Diseño Industrial

U.A.D.I.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
U.N.A.M.			
esc 1:33		Reflejante inferior punta de poste	plano
tolerancias 0.1mm		Vista superior y lateral con corte	10




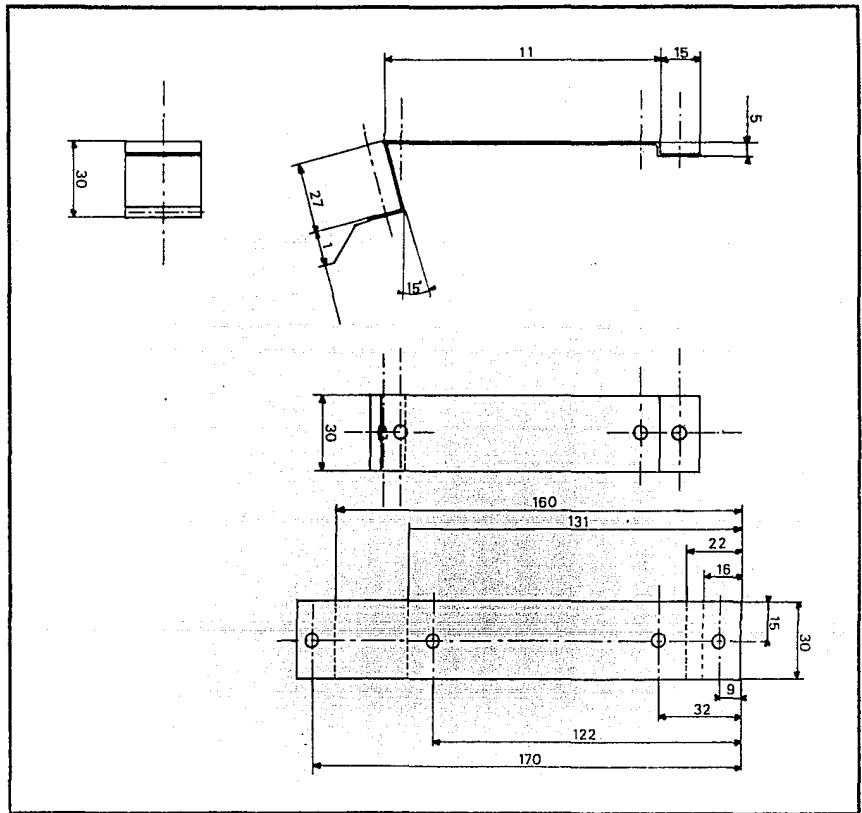
U.A.D.I. U.N.A.M. esc 1:33	Luminario de bajo consumo para exteriores.		plano
tolerancias 0.1mm		Base Vista superior y lateral con corte	11

Diseño Industrial



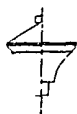
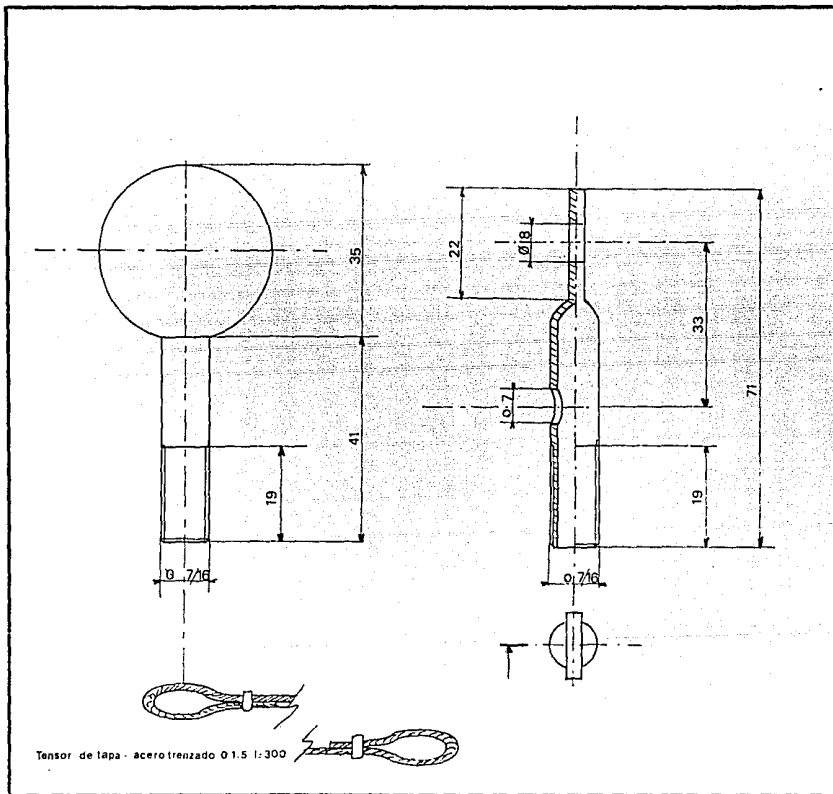
Diseño Industrial

U.A.D.I. U.N.A.M.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		plano
esc 1:33		Pantallas clasico y punta de poste	12
tolerancias 0,1mm		Vistas laterales con sección inferior	



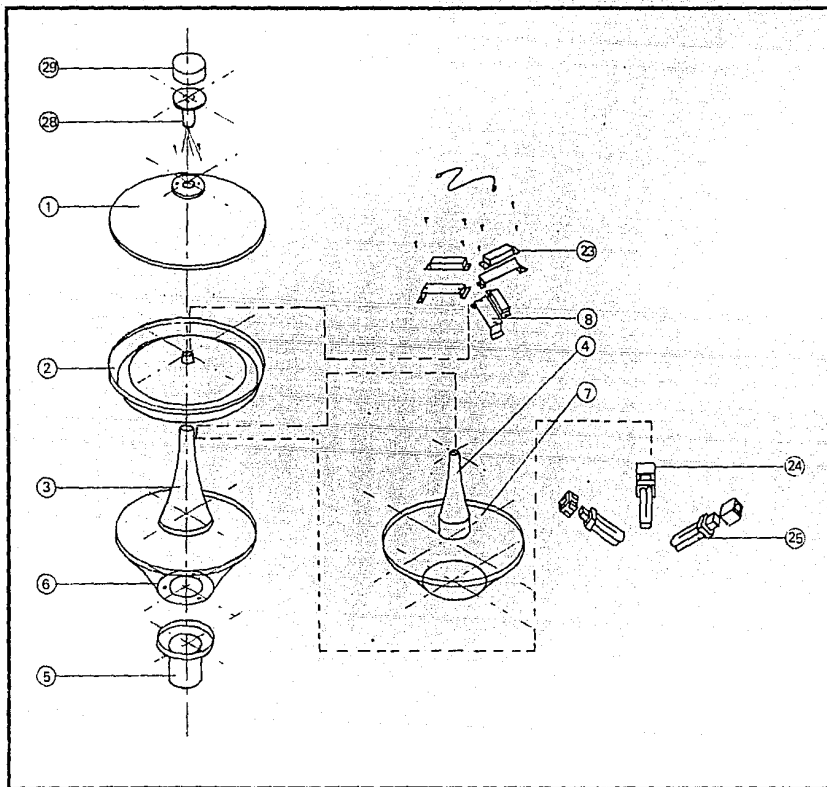
Diseño Industrial

U.A.D.I. U.N.A.M.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
esc 1:1		Soporte de balastro	
tolerancias 0.1mm		Vistas y desarrollo	
			plano 13



Diseño Industrial

U.A.D.I. U.N.A.M.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		plano
esc 1:1		Remate superior y colgador	14
tolerancias 0.1mm		Cortes	



Diseño Industrial

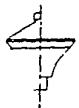
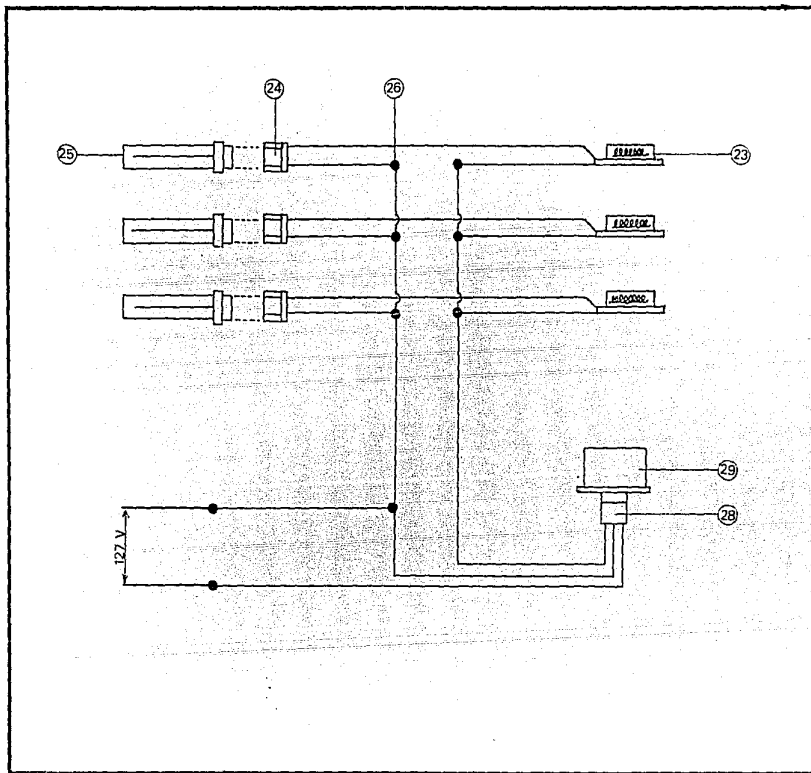
U.A.D.I. U.N.A.M. esc 1:33	Luminario de bajo consumo para exteriores.		plano
tolerancias 0.1mm		Ensamble	15
		Isométrico	

29	1	Fotocelda	Tork 127 v.	
28	1	Base de fotocelda	Tork	
27		Cable	ø 16	
26	5	Capuchón	Bakelita	
25	3	Lámpara	Dulux D 13 watts	
24	3	Base	GX-23-2	
23	3	Balastro	1X13 watts	
22	1	Tapa	Aluminio (A5)	
21	1	Empaque	Neopreno	
20	1	Empaque	Neopreno	
19	1	Empaque	Neopreno	
18	1	Empaque	Neopreno	
17	2	Rondana	1/2"	Galvanizado
16	2	Tuerca	1/2"	Galvanizado
15	6	Tornillo con tuerca	1/16"X3/4"	Galvanizado
14	6	Pija	No 8	
13	9	Remache	1/8"X7/16"	
12	1	Remate superior	Cold rolled (A33)	Micropulverizado
11	1	Eje de remate	Cold rolled (A33)	Tropicalizado
10	1	Argolla	Cold rolled (A33)	Micropulverizado
9	1	Soporte	Cold rolled (A33)	Galvanizado
8	3	Soporte	Aluminio (A5)	
7	1	Pantalla	Acrílico	Plastiglas opalino 5mm
6	1	Pantalla	Acrílico	Plastiglas cristal 5mm
5	1	Base	Cold rolled (A33)	Micropulverizado
4	1	Reflector	Aluminio (A5)	Pulido y esmaltado
3	1	Reflector	Aluminio (A5)	Pulido y esmaltado
2	1	Reflector	Aluminio (A5)	Pulido y esmaltado
1	1	Cubierta	Cold rolled (A33)	Micropulverizado
No	Q	Nombre	Material y esp.	Acabado



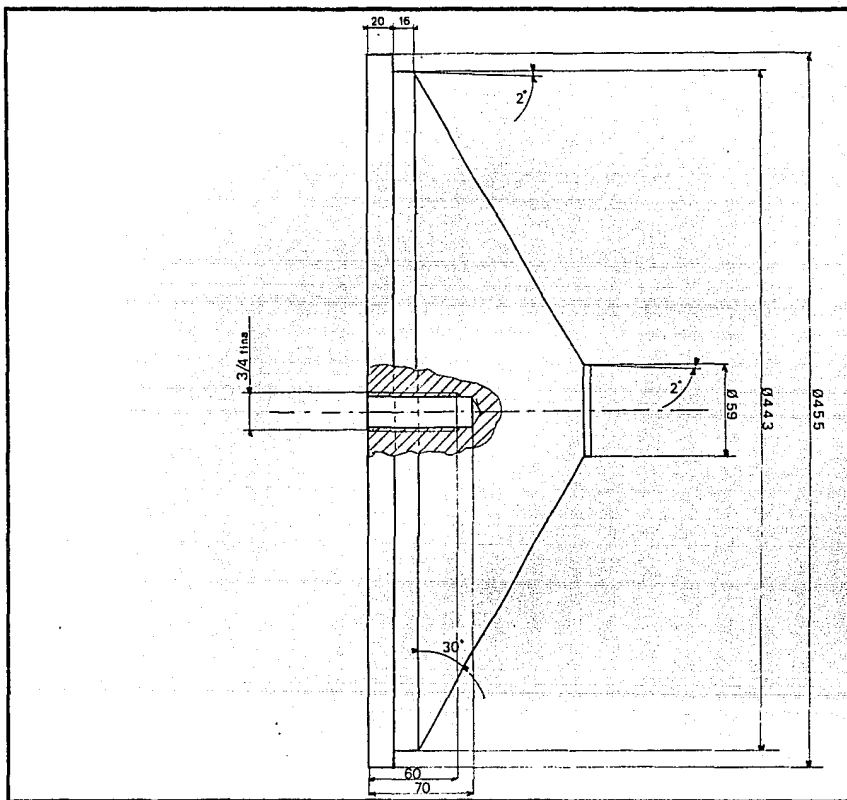
Diseño Industrial

U.A.D.I.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
U.N.A.M.			
esc 1:33		Tabla de elementos y especificaciones	plano
tolerancias 0.1mm			16



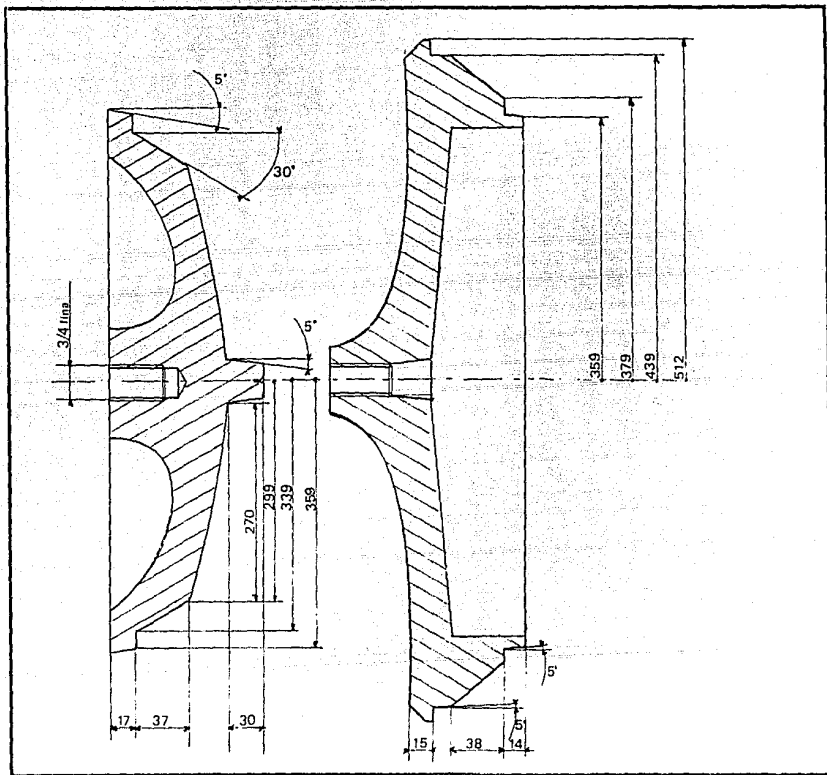
Diseño Industrial

U.A.D.I. U.N.A.M. esc 1:33	Luminario de bajo consumo para exteriores.		plano
tolerancias 0.1mm		Cableado y conexión eléctrica	17



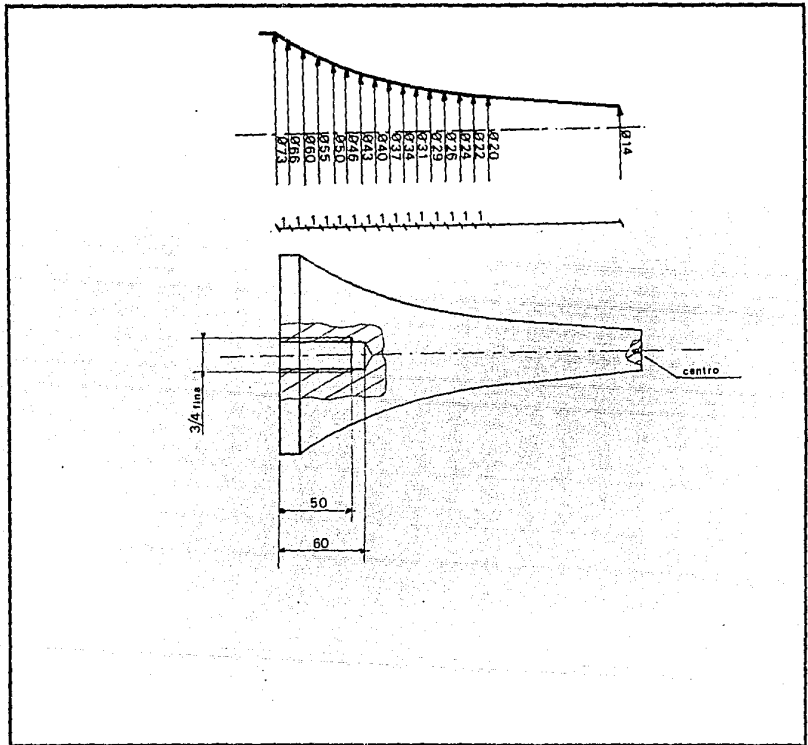
Diseño Industrial

U.A.D.I.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
U.N.A.M.			
esc 1:33		Tapa superior	plano
tolerancias 0,1mm		Molde para rechazado	18



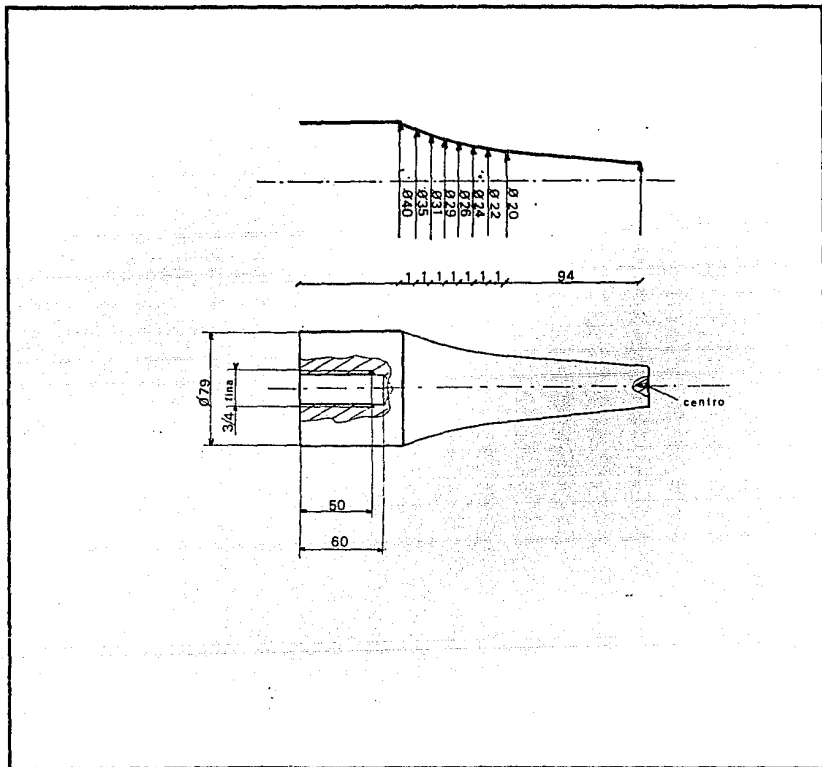
Diseño Industrial

U.A.D.I. U.N.A.M. esc 1:33	Luminario de bajo consumo para exteriores.		plano
tolerancias 0.1mm		Reflejante superior Moldes para rechazado.	19



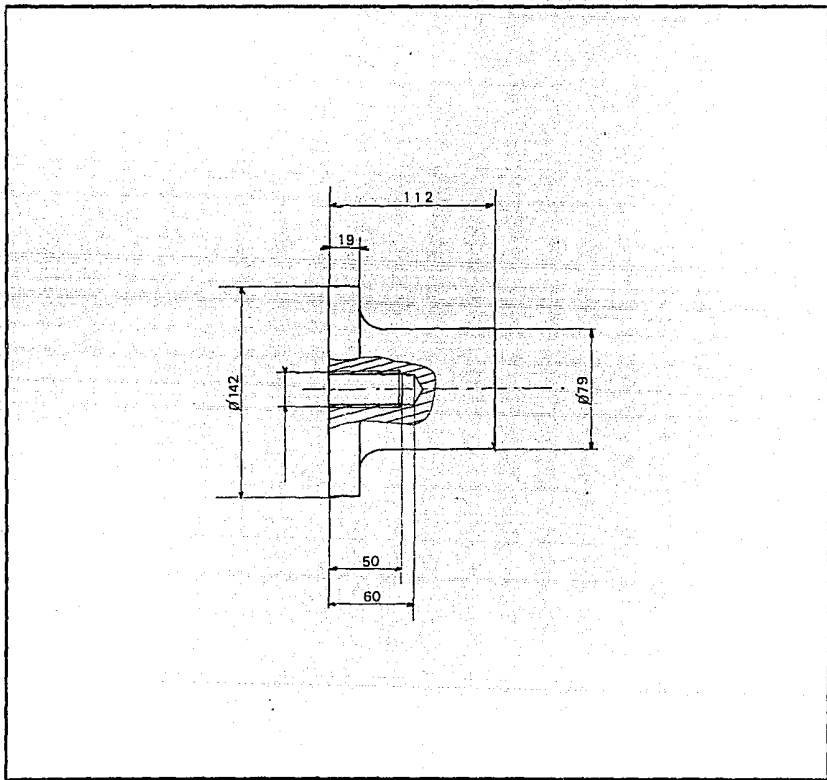
Diseño Industrial

U.A.D.I. U.N.A.M. esc 1:33	Luminario de bajo consumo para exteriores.		plano
tolerancias 0.1mm		Reflejante inferior clasico Molde para rechazado.	20



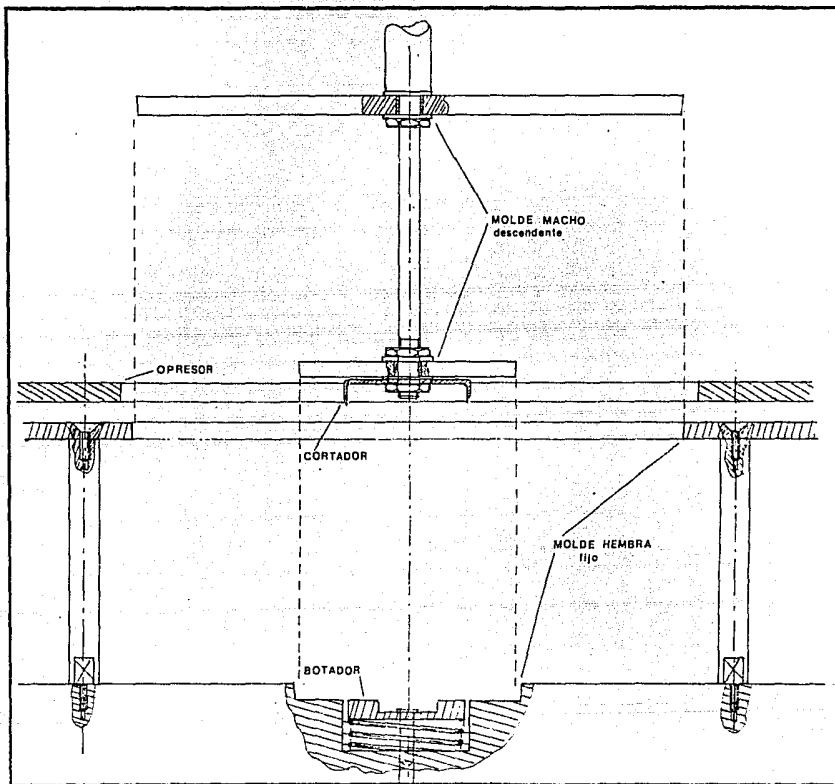
Diseño Industrial

U.A.D.I.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		plano
U.N.A.M.		Reflector inferior punta de poste	21
esc 1:33		Molde para rechazado.	
tolerancias 0.1mm			



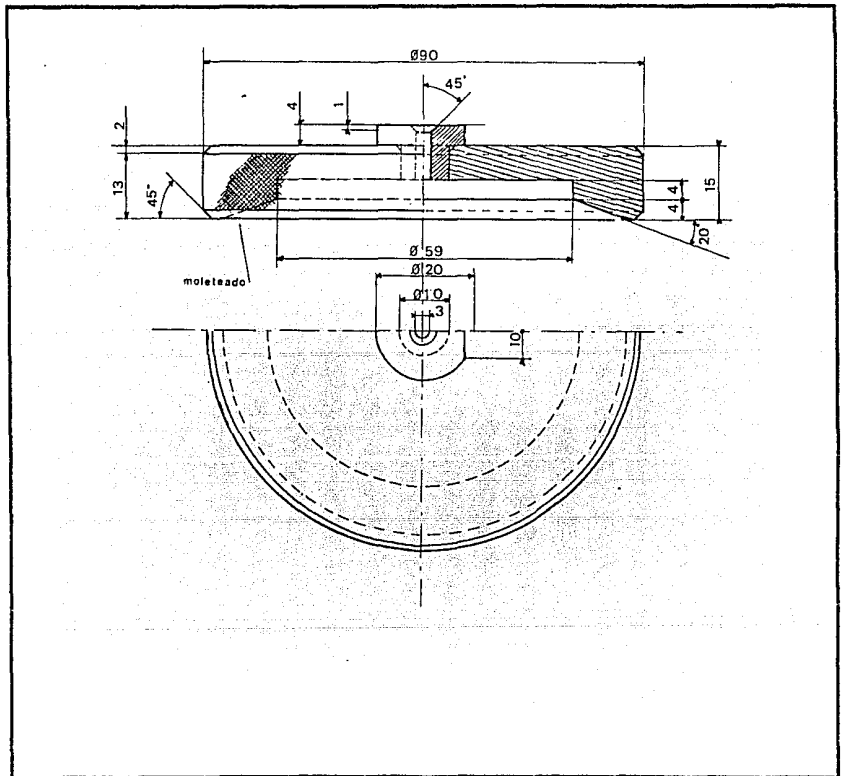
Diseño Industrial

U.A.D.I. U.N.A.M. esc 1:33	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
tolerancias 0.1mm		Base Molde para rechazado	plano 22



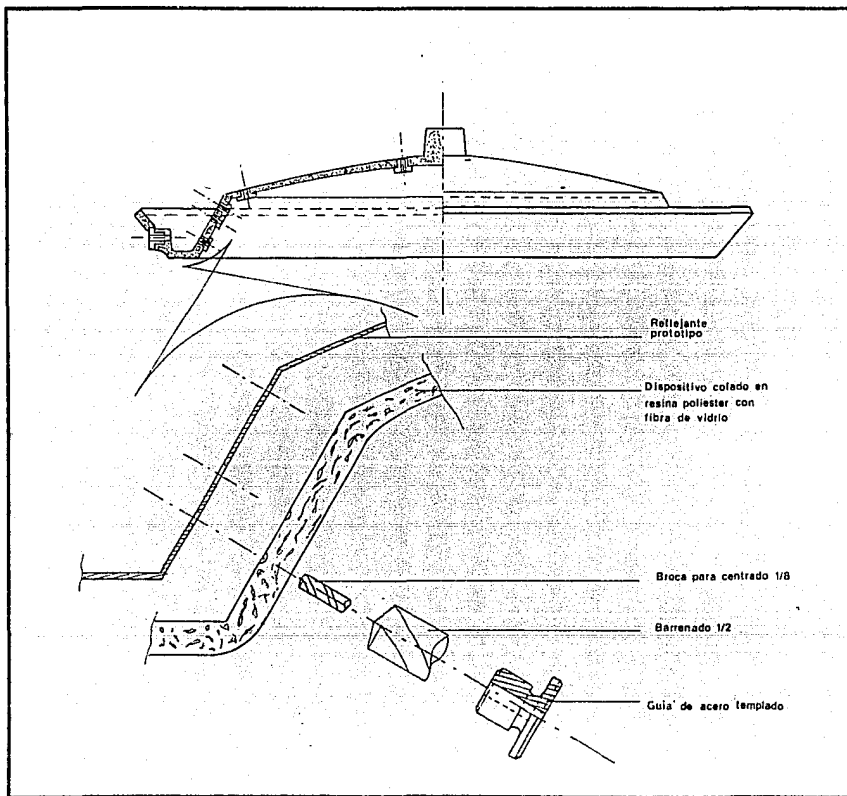
U.A.D.I. U.N.A.M. esc 1:33	Luminario de bajo consumo para exteriores.		plano
tolerancias 0.1mm		Pantallas clasico y punta de poste Moldes para termoformado	23

Diseño Industrial



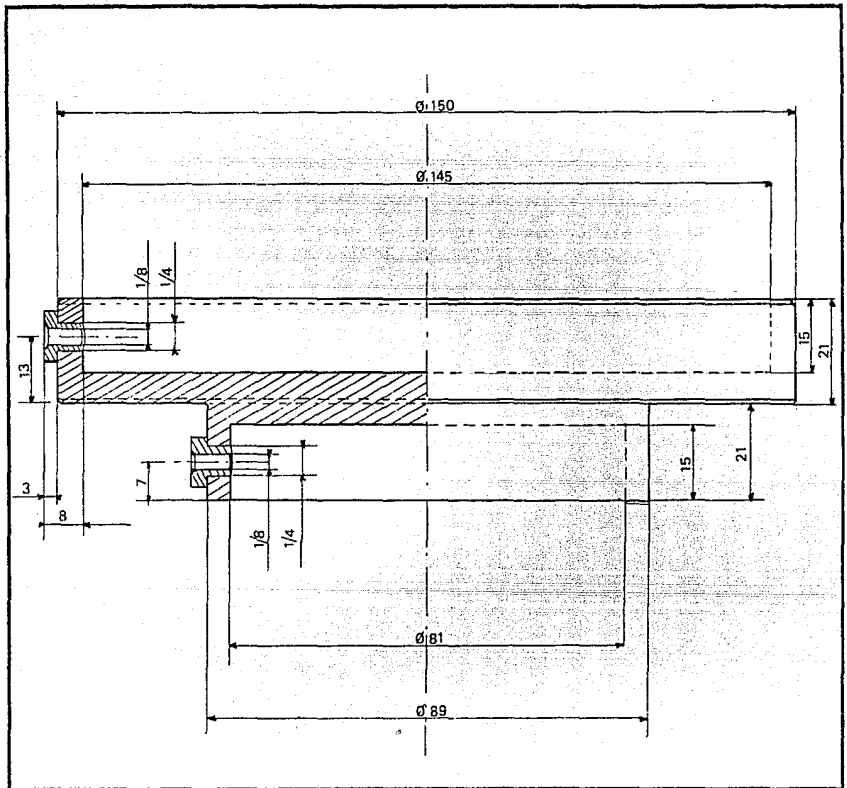
Diseño Industrial

U.A.D.I. U.N.A.M.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
esc 1:1		Tapa superior	plano
tolerancias 0.1mm		Dispositivo "A" para barrenado	24



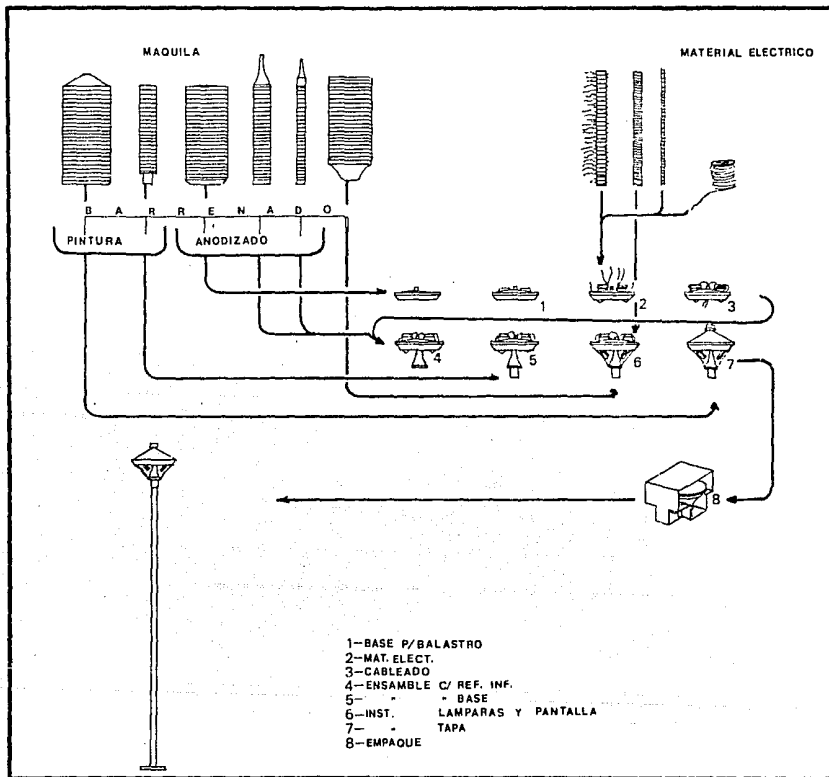
U.A.D.I. U.N.A.M. esc 1:33	Luminario de bajo consumo para exteriores.		
tolerancias 0.1mm		Reflejanete superior	plano
		Dispositivo "B" para barrenado	25

Diseño Industrial



Diseño Industrial

U.A.D.I. U.N.A.M. esc 1:33	Luminario de bajo consumo para exteriores.		plano
tolerancias 0.1mm		Reflejantes inferiores y base Dispositivo "C" para barrenado	26



U.A.D.I. U.N.A.M.	Luminario de bajo consumo para exteriores.		plano
esc 1:33		Ensamble	27
tolerancias 0.1mm		Diagrama general	

6.5 ASPECTOS ECONOMICOS.

6.5.1 DESARROLLO DEL PRODUCTO.

Una vez teniendo el diseño preliminar se procede a la elaboración un modelo en madera con un acabado reflejante por medio de papel aluminio, el cual permite ver el resultado iluminativo a varias alturas y compararlo con los calculos y resultados esperados.

A partir de este modelo, se procede a la fabricación de 50 prototipos de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio.. Estos prototipos sirven para una prueba de iluminación en una área determinada con varios luminarios, así como para efectuar un sondeo del mercado en cuanto a la aceptación del producto y de su precio. La venta de algunos prototipos, permite la recuperación de la inversión en ésta primera etapa.

La inversión presupuestada para esta primera fase de desarrollo son:

Costo de modelo en madera-----	\$ 350,000.00
Costo de moldes para prototipos-----	\$ 460,000.00
Costo de 50 prototipos-----	\$8,350,000.00

TOTAL DE INVERSION PRIMERA FASE-----\$9,160,000.00



Una vez evaluado el mercado y la aceptación del producto, se procede al análisis de costos para el proceso de fabricación mencionado anteriormente y considerado como el óptimo para este producto.

COSTO DEL PRODUCTO.

Cuerpo luminoso-----	\$105,000.00	48.9%	(maquila)
Material electrico-----	\$ 61,600.00	28.7%	
Pantalla-----	\$ 36,800.00	17.1%	(maquila)*
Acabado-----	\$ 6,500.00	3.0%	(maquila)
Pijas, remaches y empaques-----	\$ 4,421.00	2.0%	
Mano de obra de ensamblado-----	\$ 300.00	0.3%	
TOTAL-----	\$214,621.00	100.0%	

Como puede apreciarse este producto mediante maquila en un 69% de su costo lo que permite reducir la inversión inicial maquinaria y personal, y reducir los costos de mano de obra y supervisión.

La única pieza que resultaría interesante absorber, sería la pantalla de acrílico, ya que al fabricarse se reduciría el costo a \$21,000.00, una reducción del 42.9 % más la amortización de la maquinaria, misma que quedaría amortizada al fabricar 507 piezas.



6.5.2 INFRAESTRUCTURA Y HERRAMENTAL.

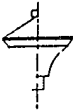
Infraestructura.

Para el almacenamiento y ensamblado del luminario, se requiere un local de 150 m aproximadamente, lo que nos lleva a los siguientes gastos directos e indirectos.

Arrendamiento del local-----	\$ 720,000.00
Acondicionamiento-----	\$4,600,000.00
Sueldo de dos obreros (2 S.M. C/U.)-----	\$1,210,000.00
Acondicionamiento-----	\$4,600,000.00

Herramental.

Moldes de rechazado-----	\$3,100,000.00
Dispositivos de ensamble-----	\$ 350,000.00
Herramienta-----	\$1,800,000.00
Maquina formadora de pantallas-----	\$8,000,000.00



6.5.3 PRODUCCION.

Para arrancar el proyecto, la maquila exige un mínimo de 80 piezas para respetar sus precios, y los tiempos son los siguientes:

-Moldes de rechazado y termoformado-----	4 semanas.
-Entrega de piezas muestra-----	1 semana.
-Foto, original e impresión de hoja de catalogo-----	6 semanas.
-Fabricación de dispositivos-----	2 semanas.
-Fabricación de 80 piezas-----	1 semana.
-Barrenado, acabado y ensamble-----	1 semanas.

6.5.4 COMERCIALIZACION

La primera fase de comercialización consiste en satisfacer a los clientes previamente interesados en los prototipos y paralelamente la difusión del producto por medio de anuncios en periodicos locales de distribución gratuita lo cual dará acceso al sector del mercado que se considera interesante por el valor agregado.

Costo de hoja de catalogo-----	\$ 1,200,000.00
Costo de anuncio en periodico local-----	\$ 460,000.00

Para la comercialización a volumen se sugiere, a futuro, una presentación a nivel de distribuidores y mayoristas para alcanzar los mercados como:

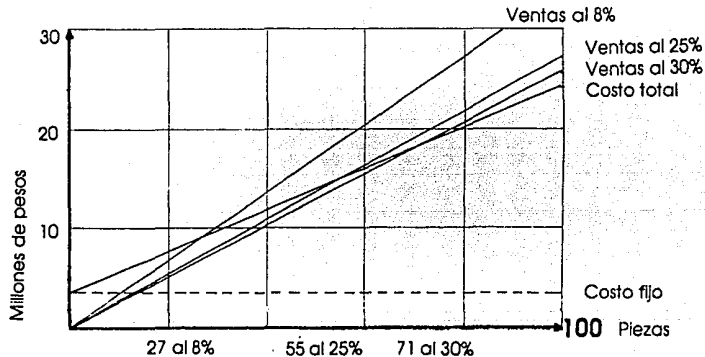
- *Gobierno Federal.
- *Delegaciones.
- *Municipios.
- *Instituciones.
- *Urbanizadoras.



6.5.5. DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.

Para poder estimar la rentabilidad y determinar el punto de equilibrio bajo diferentes descuentos a distribuidores, se recurrió a la gráfica COSTO-VOLUMEN-UTILIDAD, misma que se realizó bajo las siguientes premisas:

- Precio de venta a publico \$360,000.00
- Amortización de acondicionamiento del local en un año.
- Amortización de herramienta en un año.
- Dos obreros con dos veces el salario mínimo cada uno.
- Impuestos patronales (I.M.S.S., 1%, 2%, 5% G. anual.)



Cabe mencionar que la gráfica contempla utilidad bruta, ya que este trabajo no incluye la conformación del aparato administrativo y comercial que generaría los gastos de operación. (administración, ventas y financieros).





Diseño Industrial

conclusión 7

Capítulo

CONCLUSION

Este párrafo concluye un trabajo de búsqueda, análisis, estudio, concepción y desarrollo de un producto destinado a satisfacer lo mejor posible una necesidad actual de la sociedad.

Concluye también una vida estudiantil y una etapa de formación profesional, en la que es de suma importancia emprender, persistir y concluir los ideales tomándolos objetos útiles. Por ésta razón la intensión del trabajo fué estudiarlo y concebirlo hasta el punto de poder producir y comercializar realmente el producto propuesto, agradeciendo de esta forma a la Máxima Casa de Estudios los recursos que me brindó incondicionalmente para mi formación y sus esfuerzos los cuales le aseguro y trato de demostrar, no fueron en vano.





Diseño Industrial

bibliografía

BIBLIOGRAFIA

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Conceptos de iluminación artificial | Osram México 1989 |
| Manual del alumbrado | Philips Alemania 1983 |
| Cronica del alumbrado en México | Emilio Carranza C.
México 1984 |

