



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Apizaco

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACION PARA UN
HOSPITAL PRIVADO**

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERIA ELECTROMECHANICA**

**PRESENTA:
LAZARO JOAQUIN CORTEZ RIVERA**

**NOMBRE DEL ASESOR:
HÉCTOR ESCOBAR JARDINES**



APIZACO, TLAX., MAYO 2024



Apizaco, Tlaxcala, 19/abril/2024.

Oficio No. MM/321/2024.

ASUNTO: Liberación de Proyecto para Titulación Integral.

MARTÍN ROJAS RAMÍREZ
JEFE DEL DEPTO. DE DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para Titulación integral:

Alumno (a):	LÁZARO JOAQUÍN CORTEZ RIVERA
Carrera:	INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
No. De Control:	16370464
Nombre del Proyecto:	DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN PARA UN HOSPITAL PRIVADO.
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL.

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar



ENRIQUE ACOLTZI BAUTISTA
JEFE DEL DEPTO. METAL MECÁNICA

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
**DEPARTAMENTO DE
METAL MECÁNICA**

HÉCTOR ESCOBAR JARDINES
ASESOR

c.p.- Expediente
Archivo.

EAB*petry.



Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec, Municipio de Tzompantepec,
Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010 Ext. 124, e-mail: mecanica@apizaco.tecnm.mx
tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx





EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Apizaco, Tlax., 13/junio/2024
No. OFICIO: DEP-CT/658/2024

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

LAZARO JOAQUIN CORTEZ RIVERA
EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
CON NÚMERO DE CONTROL: 16370464
P R E S E N T E

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** cuyo tema es: "**DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN PARA UN HOSPITAL PRIVADO**", conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **3** empastados del mismo, apropiadamente encuadernados, a la brevedad, para presentar su acto de recepción profesional.

Sin otro particular por el momento, le envió un cordial saludo.

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®*


MARTÍN ROJAS RAMÍREZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



c.p. archivo



Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec, Municipio de Tzompantepec,
Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010 Ext. 304, e-mail:
dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx



2024
Felipe Carrillo
PUERTO

Agradecimientos

Agradezco a mi madre y a mi padre porque siempre creyeron en mí desde el día que inicié la carrera, agradezco a dios padre por brindarme la vida y tener unos padres que siempre me apoyaron en mis decisiones de vida.

Quiero agradecer a mis profesores por brindarme conocimientos y aplicarlos en la vida profesional ya que son de gran apoyo tanto para la vida familiar y la vida en la industria.

Agradecer al Dr. Leonardo Fragoso Cortez por brindarme las puertas a su hospital para realizar mis residencias profesionales y al Lic. Armando Fragoso Cortez por asesorarme a las necesidades que necesita el hospital y aclararme las miles de dudas de me generaron durante mis residencias profesionales.

I. Resumen

El presente proyecto muestra la elaboración de un plano eléctrico, arquitectónico, plano de iluminación, cuadro de carga, diagrama unifilar y una simulación 3D de iluminación de la Clínica Ángeles de Leós que se encuentra en la Avenida 16 de Septiembre No5. Colonia San Pedro Tlacotepec Xaloztoc Tlaxcala.

El proyecto presenta una solución a los problemas de iluminación que tiene además de no tener un plano de iluminación, cuadro de cargas y diagrama unifilar además de agregarle un plus que es la simulación 3D de iluminación de la clínica.

El proyecto consiste en realizar cálculos eléctricos y de iluminación para colocar el número total de lámparas y contactos para pasar al siguiente punto que es la elaboración del plano eléctrico y de iluminación una vez terminado se elaboró el cuadro de cargas que consiste en saber cuál es la potencia total y la corriente total y las características de los conductores e interruptores, después se elaboró el diagrama unifilar que consiste en colocar las características de los tableros y tamaño de conductores, la clínica ya tenía el plano arquitectónico pero no lo tenía en digital y también se elaboró con todos estos documentos que se realizaron se realizó el plano 3D de iluminación de la clínica.

Índice

I. Resumen	1
II. Capítulo I Generalidades del proyecto	5
II.1 Introducción	5
II.2 Justificación	6
II.3 Objetivos: generales y específicos.....	6
II.4 Alcances y limitaciones	6
III. Capítulo II. Descripción del proyecto.....	7
III.1 Descripción y justificación del proyecto.....	7
III.2 Caracterización del área en la que participó	8
III.3 Marco teórico	9
IV. Capítulo III. Desarrollo del proyecto	13
IV.1 Introducción	13
IV.2 Área de la clínica	13
IV.3 Cálculos eléctricos	14
IV.4 Cuadro de cargas y diagrama unifilar.....	26
IV.5 Cálculos de iluminación	29
IV.6 Análisis de resultados.....	120
IV.7 Conclusiones.....	120
IV.8 Fuentes de información	121
IV.9 Anexos	121

Índice de figuras y tablas

Figura 1 ubicación de la clínica	121
Figura 2 planta baja (farmacia)	123
Figura 3 primer nivel (consulta externa)	124

Figura 4 segundo nivel (área de hospitalización)	125
Figura 5 tercer nivel (área de tratamiento)	126
Figura 6 cuarto nivel (servicios generales)	127
Figura 7 planta baja (farmacia) plano eléctrico	128
Figura 10 tercer nivel (área de tratamiento) plano eléctrico	131
Figura 12 cuadro de cargas	133
Figura 13 diagrama unifilar	134
Figura 14 planta baja (farmacia) plano de iluminación	135
Figura 15 planta baja (farmacia) plano de iluminación 3D tomada de frente .	135
Figura 16 planta baja (farmacia) plano de iluminación 3D tomada desde arriba	136
Figura 17 primer nivel (consulta externa) plano de iluminación	136
Figura 18 primer nivel (consulta externa) plano de iluminación 3D tomada de frente	137
Figura 19 primer nivel (consulta externa) plano de iluminación 3D tomada desde arriba.....	137
Figura 20 segundo nivel (área de hospitalización) plano de iluminación	138
Figura 21 segundo nivel (área de hospitalización) plano de iluminación 3D de frente	138
Figura 22 segundo nivel (área de hospitalización) plano de iluminación 3D tomada desde arriba	139
Figura 23 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación	139
Figura 24 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D de frente	140
Figura 25 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 1	140
Figura 26 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 2	140
Figura 27 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 3	141
Figura 28 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 4	141
Figura 29 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D tomada de	

arriba local 5	142
Figura 30 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 6	142
Figura 31 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación	143
Figura 32 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D de frente 143	
Figura 33 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 1	144
Figura 34 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 2	144
Figura 35 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 3	145
Figura 36 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 4	145
Figura 37 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 5	146
Figura 38 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 6	146
Tabla 1 diámetro nominal del tubo	147
Tabla 2 valores de corriente normalizados en amperes	147
Tabla 3 área de conductores en mm ² "Indica wire & cable"	148
Tabla 4 Norma oficial mexicana relativa a los niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo "NOM-025-STPS-1994"	150
Tabla 5 Reflectancias efectivas de cavidad "Diario oficial"	151
Tabla 6 tabla fotométrica de luminaria RC136B 28S_34S_40S/830 PSU W60L60 NOC	152
Tabla 7 tabla fotométrica de luminaria LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5	152

II. Capítulo I Generalidades del proyecto

II.1 Introducción

La tecnología se ha actualizado constantemente no solo en el área de informática, comunicaciones también se ha actualizado en el área de diseño industrial como programar PLC a través de comunicaciones Ethernet o con fibra óptica e incluso en la automatización de luminarias por medio de aplicaciones móviles, pero lo importante es como la tecnología avanzando en el área de diseño industrial y arquitectónico por medio de planos, sabemos que en la época de los años 50 no había computadoras y todos los planos se elaboraban a mano pero al pasar de los años se implementaron softwares computacionales que hacían la mano del hombre más fácil cuando elaborabas un plano a mano podrías tomar semanas o meses pero con las actualizaciones de diseño puedes acabar el plano en un tiempo más corto incluso colocarle modificaciones agregar un plus a tus estilos.

Es importante que se reconozcan las diferencias culturales y las necesidades, para poder responder a ellas de una forma adecuada en contando un equilibrio con las necesidades del hospital y los pacientes.

La arquitectura de los planos es necesario tener el flujo y movimiento que tendrán todos los pacientes, médicos, enfermeras etc. Tanto dentro como fuera del hospital.

La ubicación de los espacios para los diferentes departamentos y la interconexión que exista entre ellos es de suma importancia; si se diseña adecuadamente puede reducir los movimientos innecesarios y el estrés de todos.

La iluminación es de suma importancia para cualquier tipo de espacio que se encuentre en un hospital no todas las iluminaciones son iguales cada habitación tiene una norma adecuada para tener un confort aceptable tanto al paciente como al personal de salud y los visitantes.

En este proyecto se realizaron varios tipos de planos arquitectónico plano eléctrico, plano de iluminación 2D y 3D además de elaborar cuando de cargas, diagrama unifilar para poder obtener la carga adecuada del hospital y un ahorro de energía eléctrica por la utilización de tecnología led.

II.2 Justificación

Ofrecer alternativas sustentables de iluminación para el hospital, para poder brindar este proyecto es necesario aplicar normas de iluminación para ciertas áreas del hospital, norma de conductores eléctricos para la instalación, tipos de contactos especiales para cada área del hospital, cantidad de producción de blocks por día, atención al cliente.

Este proyecto tiende a mejorar el nivel de iluminación del hospital logrando obtener mejora de actividades, mejora nuestro estado de ánimo además de otorgarle un plus de elegancia al hospital.

II.3 Objetivos: generales y específicos

Objetivo general:

Identificar las dimensiones del hospital, tipo de maquinaria que ocupa, y sus niveles de iluminación para tener unas buenas condiciones de trabajo y confort.

Objetivos específicos:

- Realizar planos eléctricos del hospital
- Realizar cuadros de cargas para lámparas y contactos
- Realizar cálculos de iluminación, plano de iluminación y simulación por medio de un software computacional

II.4 Alcances y limitaciones

Alcances:

- Optar por tecnología led en iluminación.
- Presentar el plano eléctrico y el plano de iluminación.
- Confort adecuado al personal de salud, pacientes y visitantes.

Limitaciones:

- Mal diseño en la elaboración de planos eléctricos por causa de medidas incorrectas, escalas, mala simbología etc.

III. Capítulo II. Descripción del proyecto

III.1 Descripción y justificación del proyecto

El presente proyecto hace referencia Diseño de un sistema de iluminación para un hospital privado ubicado en la Avenida 16 de Septiembre No5. Colonia San Pedro Tlacotepec Xaloztoc Tlaxcala. Ver figura 1 página 123

La medidas que tiene la clínica son de 17.2 x 16.7 m², el proyecto tiene 5 niveles son las siguientes Planta baja (farmacia), Primer nivel (consulta externa), Segundo nivel (área de hospitalización), Tercer nivel (área de tratamiento) y Cuarto nivel (servicios generales).

Una vez que se señalaron los niveles el siguiente paso fue en investigar el tipo de iluminación que necesita cada nivel en especial los cuartos que contiene ese nivel de acuerdo a la norma NOM-025-STPS-1994 NORMA OFICIAL MEXICANA RELATIVA A LOS NIVELES Y CONDICIONES DE ILUMINACION QUE DEBEN TENER LOS CENTROS DE TRABAJO y la NOM-025-STPS-1994 NORMA OFICIAL MEXICANA RELATIVA A LOS NIVELES Y CONDICIONES DE ILUMINACION QUE DEBEN TENER LOS CENTROS DE TRABAJO. Estas normas se usaron para tener los cálculos correctos en los cálculos eléctricos y de iluminación.

Además del plano arquitectónico, plano eléctrico se elaboraron dos planos más que son el plano de iluminación de la clínica y un plano 3D donde muestra los niveles de iluminación de las luminarias de cada nivel y cuartos que contiene la clínica.

El motivo que me llevo a la investigación de sobre instalaciones eléctricas e iluminación es en saber cómo es la elaboración de sus planos que tipo de luminaria usan luz cálida o luz fría, cuanta carga consumen, la capacidad máxima de corriente que soporta su tablero principal, los niveles adecuados de iluminación para todas las áreas de la clínica.

III.2 Caracterización del área en la que participó

En la Clínica Ángeles de Leós dedicada brindar los mejores servicios de salud a todo el público brinda la ayuda necesaria para el paciente y los visitantes.

Misión:

La misión de la clínica Ángeles D' Leós es ser una institución médica privada integrada por un gran equipo humano, conformado por profesionales de la salud que ofrecemos servicios médicos en un ambiente de calidez, calidad y humanismo. Comprometido con nuestros pacientes, con uno de los pacientes. Comprometidos con nuestros pacientes, con un gran sentido ético y humano.

Dirección: Avenida 16 de Septiembre No5. Colonia San Pedro Tlacotepec Xaloztoc Tlaxcala.

III.3 Marco teórico

La energía eléctrica es la fuente principal de nuestra vida ya que es la responsable de brindarnos iluminación por medio de lámparas, refrigeración y aire acondicionado, los teléfonos móviles todo aparato eléctrico necesita energía eléctrica.

La energía eléctrica está presente en nuestro día a día que tendemos a pensar en ella como una necesidad fundamental, al que nuestra agua que sin ella no podríamos vivir, Es importante saber que los seres humanos aprovechamos relativamente nada de la energía eléctrica fue estudiada desde finales del siglo XVI y se siguen descubriendo aplicaciones para la energía eléctrica ejemplo para crear la electricidad se ocupan plantas termoeléctricas pero se hicieron estudios y experimentos podemos crear electricidad por medio del agua, aire, energía solar y vapor dejando atrás las plantas termoeléctricas y abriendo las puertas a energías limpias.

La siguiente información se obtuvo “luminaenergia.es” en el tema de Breve historia de la electricidad.

Cerca del año 600 AC, Thales de Miletus fue el que demostró que frotándose adquiere un poder de atracción sobre algunos objetos.

En el año 1600, la Reina Elizabeth I ordeno al físico Willian Gilbert a estudiar los imanes para mejorar la exactitud de las brújulas para aplicaciones en la navegación siendo la base principal para los fundamentos de la electrostática y el magnetismo.

Benjamín Franklin demostró la naturaleza eléctrica de los rayos. Observó que la electricidad se conducía desde la cometa hacia la llave, cargándola de corriente eléctrica, fue así que logró demostrar que las nubes estaban cargadas de electricidad y que los rayos son descargas eléctricas de éstas. Invento el pararrayos.

Charles Agustín de Coulomb demostró la fuerza entre las cargas eléctricas y corroboró que dicha fuerza era proporcional al producto de la carga individual e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa. Coulomb es la unidad de medida de carga eléctrica.

Alejandro Volta en el siglo XVIII estudiando el comportamiento de la energía eléctrica creando la primera batería capaz de producir corriente eléctrica.

A mediados del siglo XIX el físico Alemán Georg Simon Ohm fue quien formuló con exactitud la ley de las corrientes eléctricas, definiendo la relación exacta entre la tensión y la corriente. En esta época es la ley que se conoce como ley de Ohm.

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{Ohm} = \frac{\text{Volt}}{\text{Amper}}$$

Con base a esta fórmula surgieron variantes como cálculo de potencia, cálculo e resistencias, esta fórmula abrió paso a la corriente alterna.

Ya al final de siglo surgieron personalidades como Edison o Tesla, que con sus investigaciones cambiarán el curso de la historia y pondrían a la electricidad como eje central de nuestras vidas.

Para este proyecto se usaron formulas en corriente alterna las cuales son las siguientes:

Ley de Ohm y la potencia eléctrica:

Estas fórmulas se obtuvieron del libro ‘‘Electricidad básica, editorial Ternium’’

Normalmente se analiza la Ley de Ohm como una relación entre el voltaje, la corriente y el valor de una resistencia / resistor. Una forma más completa de expresar la Ley de Ohm es incluyendo la fórmula de potencia eléctrica.

Fórmula de potencia (con unidad de watts o vatios):

$$P = V \times I, \text{ (potencia = voltaje x corriente)}$$

Para tener la corriente total solo es la suma de todas las corrientes lo mismo aplica para la potencia total:

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + I_n$$

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_n$$

Formula de corriente:

$$I = \frac{P}{V}$$

I= Corriente

P= Potencia

V= Voltaje

Las siguientes formulas se obtuvieron por medio de (CFE): Estudio de las normas de distribución eléctrica para la construcción de líneas aéreas (Comisión Federal de Electricidad).

Sistema monofásico a dos hilos (1F-2H):

Formula caída de tensión en %:

$$e\% = \frac{4 \times L \times I}{E_n \times S}$$

E_n = Voltaje 127v

S= Área de los conductores en mm²

e%= 10% (Caída de tensión máxima permisible)

L= Longitud

I= Corriente

Sistema bifásico a tres hilos (2F-3H):

Formula decaída de tensión en %:

$$e\% = \frac{2 \times L \times I}{E_n \times S}$$

E_n= Voltaje 127v

S= Área de los conductores en mm²

e%= 10% (Caída de tensión máxima permisible)

L= Longitud

I= Corriente

Formula de corriente de servicio:

$$I_s = I_n \times 1.15$$

I_n= Corriente nominal

I_s= Corriente de servicio

Estas fórmulas se obtuvieron de J.R. Jonesy B.F. Jones, es el recomendado por la “Illuminating Engineering Society IES – USA” escritas en un trabajo de Laura E. Chávez Granados

Método de cavidad zonal:

Formula de índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A}$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A}$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A}$$

R_{CL} = Cavity de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavity de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavity de región para superficie de trabajo al piso

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Formula de nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

Fm= Factor de mantenimiento

Formula de área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}}$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL}$$

AL= Área total

IV. Capítulo III. Desarrollo del proyecto

IV.1 Introducción

Los planos arquitectónicos, eléctricos, iluminación y cálculos eléctricos y de iluminación fue elaborado con la participación del asesor externo con la finalidad de que el proyecto sea eficiente cumpliendo en tiempo y forma todas las actividades del cronograma creando un proyecto eficiente cumpliendo con las normas de instalaciones eléctricas y normas de iluminación brindando un confort al personal de salud, pacientes y visitantes.

IV.2 Área de la clínica

El plano de la clínica tiene una dimisiones de 17.2 x 16.7 m2 que se encuentra localizada en la Avenida 16 de Septiembre No5. Colonia San Pedro Tlacotepec Xaloztoc Tlaxcala.

La clínica tiene 5 niveles son los siguientes:

- Planta baja (farmacia) ver figura 2 página 124:
 - Entrada
 - Escaleras
 - Farmacia
 - 2 baños
- Primer nivel (consulta externa) ver figura 3 página 125:
 - Consultorio
 - Curaciones
 - Consultorio de ginecología y obstetricia
 - Recepción
 - 2 sala de esperas
 - 4 baños
 - Escaleras
 - Consultorio tipo 2
 - Consultorio tipo 3
- Segundo nivel (área de hospitalización) ver figura 4 página 126:
 - Cuarto privado
 - Lavado de manos
 - 6 Cuartos
 - 2 Salas de esperas
 - Central de enfermeras
 - 2 cuartos de aseo
 - 8 Baños
 - Escaleras
- Tercer nivel (área de tratamiento) ver figura 5 página 127:
 - Vestidores
 - Cuarto de aseo
 - 3 pasillos
 - 2 Cuartos de lavado
 - Auto clave

Entrega y recepción de material

2 Quirófanos

Séptico

Prelavado

Recuperación

Aseo

CB

Sala de expulsión

Escaleras

Recuperación pos parto y valoración

Baño

- Cuarto nivel (servicios generales) ver figura 6 página 128

Lavandería

Cocina sal de juntas

Descanso de médicos

2 baños

Pasillo

4 cuartos privados

Terraza

IV.3 Cálculos eléctricos

Planta baja ver figura 7 página 129

La planta baja cuenta con los siguientes cuartos:

Entrada:

Cuenta con 5 lámparas de 31w

Acceso a la clínica por escaleras:

Cuenta con 3 lámparas de 31w

Farmacia:

Cuenta con 15 lámparas de 102w

20 contactos de 180w

2 baños:

Cuenta con una lámpara por cada baño de 14.8w

1 contacto de 180w por cada baño

Suma de potencias de las lámparas y contactos:

Lámparas= 1767.6w

Contactos= 3960

$$P = 1767.6w + 3960w = 5727.6w$$

Corriente del circuito:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{5727.6W}{127V} = 45.09A$$

Calibre del conductor 10 AWG lo mismo aplica para el conductor de tierra.

Diámetro de tubería es de 13mm ver tabla 1 página 148.

Selección de interruptor:

Para seleccionar el interruptor se utiliza una tabla que da los valores normalizados de corriente, se seleccionó un interruptor de 50 A ver tabla 2 página 148.

Longitud en metros:

La longitud se obtiene desde el tablero de control al contacto o lámpara que se encuentre lejos del tablero de control da una distancia de 21.72m

Caída de tensión:

$$e\% = \frac{4 \times L \times I}{E_n \times S} = \frac{4 \times 21.72m \times 45.09A}{127v \times 5.260mm^2} = 5.86\%$$

E_n = Voltaje 127v

S = Área de los conductores en mm^2

$e\%$ = 10% (Caída de tensión máxima permisible)

Los valores de S ver tabla 3 página 149.

Primer nivel ver figura 8 página 130

El primer nivel cuenta con los siguientes cuartos:

Sala de espera:

Cuenta con 1 lámpara de 14.8w

4 contactos de 180w

Baños:

Cuenta con 5 lámparas de 14.8w

4 contactos de 180w

Consultorio:

Cuenta con 3 lámparas de 14.8w

5 contactos de 180w

Curaciones:

Cuenta con 5 lámparas de 14.8w

4 contactos de 180w

Recepción y sala de espera:

Cuenta con 6 lámparas de 102w

10 contactos de 180w

Consultorio de ginecología y obstetricia:

Cuenta con 5 lámparas de 102w

8 contactos de 180w

Consultorio tipo 2:

Cuenta con 2 lámparas de 102w

6 contactos de 180w

Consultorio tipo 3:

Cuenta con 2 lámparas de 102w

5 contactos de 180w

Suma de potencias de las lámparas y contactos:

Lámparas= 1737.2w

Contactos= 8280w

$$P = 1737.2w + 8280w = 9967.2w$$

Corriente del circuito:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{9967.2W}{127V} = 78.48A$$

Calibre del conductor 10 AWG lo mismo aplica para el conductor de tierra y para la conexión del tablero b al tablero a se coloca el calibre del conductor 4 AWG.

Diámetro de tubería es de 13mm para el calibre 10 AWG y para el calibre 4 AWG se usa la tubería de 25mm ver tabla 1 página 148.

Selección de interruptor:

Para seleccionar el interruptor se utiliza una tabla que da los valores normalizados de corriente, se seleccionó un interruptor de 80 A ver tabla 2 página 148.

Longitud en metros:

La longitud se obtiene desde el tablero de control al contacto o lámpara que se encuentre lejos del tablero de control da una distancia de 21.72m

Caída de tensión:

$$e\% = \frac{4 \times L \times I}{E_n \times S} = \frac{4 \times 21.72m \times 78.48A}{127v \times 21.15mm^2} = 2.53\%$$

En= Voltaje 127v

S= Área de los conductores en mm²

e%= 10% (Caída de tensión máxima permisible)

Los valores de S ver tabla 3 página 149.

Segundo nivel ver figura 9 página 131

El segundo nivel cuenta con los siguientes cuartos:

Cuarto privado:

Cuenta con 1 lámpara de 14.8w

4 contactos de 180w

Baños:

Cuenta con 8 lámparas de 14.8w

Cuartos de aseo:

Cuenta con 2 lámparas de 14.8w

Cuarto de lavado de manos:

Cuenta con 1 lámpara de 14.8w

Sala de espera:

Cuenta con 6 lámparas de 102w

7 contactos de 180w

Central de enfermeras:

Cuenta con 1 lámpara de 14.8w

4 contactos de 180w

Escaleras:

Cuenta con 1 lámpara de 102w

Cuarto 1:

Cuenta con 3 lámparas de 102w

4 contactos de 180w

Cuarto 2:

Cuenta con 2 lámparas de 102w

3 contactos de 180w

Cuarto 3:

Cuenta con 3 lámparas de 102w

3 contactos de 180w

Cuarto 4:

Cuenta con 3 lámparas de 102w

3 contactos de 180w

Cuarto 5:

Cuenta con 3 lámparas de 102w

4 contactos de 180w

Cuarto 6:

Cuenta con 3 lámparas de 102w

5 contactos de 180w

Suma de potencias de las lámparas y contactos:

Lámparas= 1158w

Contactos= 6660w

$$P = 1158w + 6660w = 7818w$$

Corriente del circuito:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{7818W}{127V} = 61.55A$$

Calibre del conductor 10 AWG lo mismo aplica para el conductor de tierra y para la conexión del tablero b al tablero a se coloca el calibre del conductor 6 AWG.

Diámetro de tubería es de 13mm para el calibre 10 AWG y para el calibre 6 AWG se usa la tubería de 25mm ver tabla 1 página 148.

Selección de interruptor:

Para seleccionar el interruptor se utiliza una tabla que da los valores normalizados de corriente, se seleccionó un interruptor de 63 A ver tabla 2 página 148.

Longitud en metros:

La longitud se obtiene desde el tablero de control al contacto o lámpara que se encuentre lejos del tablero de control da una distancia de 21.72m

Caída de tensión:

$$e\% = \frac{4 \times L \times I}{E_n \times S} = \frac{4 \times 21.72m \times 61.55A}{127v \times 21.15mm^2} = 1.99\%$$

E_n = Voltaje 127v

S = Área de los conductores en mm^2

$e\%$ = 10% (Caída de tensión máxima permisible)

Los valores de S ver tabla 3 página 149.

Tercer nivel ver figura 10 página 132

El tercer nivel cuenta con los siguientes cuartos:

Vestidores:

Cuenta con 1 lámpara de 14.8w

2 contactos de 180w

Baños, Cuarto de aseo, lavado 1, lavado 2, autoclave, séptico, prelavado, aseo y CB:

Cuenta con 9 lámparas de 14.8w

Pasillo 1:

Cuenta con 2 lámparas de 102w

Pasillo 2:

Cuenta con 1 lámpara de 102w

Pasillo 3:

Cuenta con 2 lámparas de 102w

Entrega y recepción de material:

Cuenta con 2 lámparas de 102w

5 contactos de 180w

Quirófano 1:

Cuenta con 4 lámparas de 102w

5 contactos de 180w

Quirófano 2:

Cuenta con 4 lámparas de 102w

5 contactos de 180w

Recuperación:

Cuenta con 1 lámpara de 102w

5 contactos de 180w

Sala de expulsión:

Cuenta con 1 lámpara de 102w

5 contactos de 180w

Recuperación pos parto, labor y valoración:

Cuenta con 2 lámparas de 102w

5 contactos de 180w

Suma de potencias de las lámparas y contactos:

Lámparas= 2086w

Contactos= 5760w

$$P = 2086w + 5760w = 7846w$$

Corriente del circuito:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{7846W}{127V} = 61.77A$$

Calibre del conductor 10 AWG lo mismo aplica para el conductor de tierra y para la conexión del tablero b al tablero a se coloca el calibre del conductor 6 AWG.

Diámetro de tubería es de 13mm para el calibre 10 AWG y para el calibre 6 AWG se usa la tubería de 25mm ver tabla 1 página 148.

Selección de interruptor:

Para seleccionar el interruptor se utiliza una tabla que da los valores normalizados de corriente, se seleccionó un interruptor de 63 A ver tabla 2 página 148.

Longitud en metros:

La longitud se obtiene desde el tablero de control al contacto o lámpara que se encuentre lejos del tablero de control da una distancia de 21.72m

Caída de tensión:

$$e\% = \frac{4 \times L \times I}{E_n \times S} = \frac{4 \times 21.72 \text{m} \times 61.77 \text{A}}{127 \text{v} \times 13.30 \text{mm}^2} = 3.16\%$$

E_n = Voltaje 127v

S = Área de los conductores en mm^2

$e\%$ = 10% (Caída de tensión máxima permisible)

Los valores de S ver tabla 3 página 149.

Cuarto nivel ver figura 11 página 133

El cuarto nivel cuenta con los siguientes cuartos:

Lavandería:

Cuenta con 2 lámparas de 14.8w

5 contactos de 180w

Cocina:

Cuenta con 1 lámpara de 102w

5 contactos de 180w

Sala de juntas:

Cuenta con 3 lámparas de 102w

5 contactos de 180w

Descanso de médicos:

Cuenta con 6 lámparas de 14.8w

5 contactos de 180w

Baño 1 y 2:

Cuenta con 2 lámparas de 14.8w

Recuperación:

Cuenta con 1 lámpara de 102w

5 contactos de 180w

Cuartos privados:

Cuenta con 4 lámparas de 14.8w

4 contactos de 180w

Pasillo 1:

Cuenta con 6 lámparas de 14.8w

Pasillo 2:

Cuenta con 1 lámpara de 14.8w

Suma de potencias de las lámparas y contactos:

Lámparas= 1154.8w

Contactos= 4320w

$$P = 1154.8w + 4320w = 5474.8w$$

Corriente del circuito:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{5474.8W}{127V} = 43.10A$$

Calibre del conductor 10 AWG lo mismo aplica para el conductor de tierra y para la conexión del tablero b al tablero a se coloca el calibre del conductor 8 AWG.

Diámetro de tubería es de 13mm para el calibre 10 AWG y para el calibre 8 AWG se usa la tubería de 19mm ver tabla 1 página 148.

Selección de interruptor:

Para seleccionar el interruptor se utiliza una tabla que da los valores normalizados de corriente, se seleccionó un interruptor de 45 A ver tabla 2 página 148.

Longitud en metros:

La longitud se obtiene desde el tablero de control al contacto o lámpara que se encuentre lejos del tablero de control da una distancia de 17.54m

Caída de tensión:

$$e\% = \frac{4 \times L \times I}{E_n \times S} = \frac{4 \times 17.54m \times 43.10A}{127v \times 8.36mm^2} = 2.84\%$$

E_n = Voltaje 127v

S = Área de los conductores en mm^2

$e\%$ = 10% (Caída de tensión máxima permisible)

Los valores de S ver tabla 3 página 149.

Interruptor principal:

$$I_{\text{alimnetador}} = (1.25\% \times I_{\text{mayor}}) + I_{\text{menores}}$$

$$I_{\text{alimnetador}} = (1.25\% \times 78.48) + 61.77 + 61.55 + 45.09 + 43.10 = 309.61A$$

Tubo de 102mm

Cal= 500 KCM

Interruptor= 3x320 A

Caída de tensión

$$e\% = \frac{2 \times \sqrt{3} \times L \times I}{E_f \times S} = \frac{2 \times \sqrt{3} \times 5m \times 309.61 A}{220v \times 253.4mm^2} = 0.09619\%$$

Potencia total de la planta:

$$P = 9967.2 + 7846 + 7818 + 5727 + 5474 = 36832.2W$$

IV.4 Cuadro de cargas y diagrama unifilar

El cuadro de cargas se elaboró con todos los cálculos eléctricos y obteniendo los siguientes valores de los 5 niveles que se nombraron por circuitos:

Numero de lámparas

Numero de contactos

Potencia total watts

Voltaje

Corriente

Calibre del conductor

Diámetro de tubería

Interruptor

Longitud en m

Caída de tensión

Calibre del conductor en tierra

El cuadro de cargas contiene un diagrama de conexión contiene 10 interruptores solo se usaron 5 y los otros 5 son reservados. Los interruptores se nombran de izquierda a derecha para que haya un balance de cargas en este caso solo hay 5 circuitos y termina en la izquierda. Ver figura 12 página 134

El diagrama unifilar tiene la finalidad de colocar los datos de los circuitos en la forma de conexión de un circuito. El diagrama unifilar contiene un transformador, interruptor principal, tablero general, subtableros y circuitos. Ver figura 13 página 135

Circuito 1: Los datos se obtienen de los cálculos eléctricos

Potencia= 5727.6W

Corriente= 45.09A

Tubo de 13mm

L= 21.72m

Calibre del conductor 10 AWG

Caída de tensión

$$e\% = \frac{4xLxI}{EnxS} = \frac{4x21.72mx45.09A}{127v \times 5.260mm^2} = 5.86\%$$

El interruptor del circuito 1 es 1x50A

Circuito 2:

Potencia= 9967.2W

Corriente= 78.48A

Tubo de 25mm

L= 21.72m

Calibre del conductor 4 AWG

Caída de tensión

$$e\% = \frac{4xLxI}{EnxS} = \frac{4x21.72mx78.48A}{127v \times 21.15mm^2} = 2.53\%$$

El interruptor del circuito 1 es 1x80A

Circuito 3:

Potencia= 7818W

Corriente= 61.55A

Tubo de 25mm

L= 21.72m

Calibre del conductor 6 AWG

Caída de tensión

$$e\% = \frac{4 \times L \times I}{E_n \times S} = \frac{4 \times 21.72 \text{ m} \times 61.55 \text{ A}}{127 \text{ V} \times 21.15 \text{ mm}^2} = 1.99\%$$

El interruptor del circuito 1 es 1x63A

Circuito 4:

Potencia= 7846W

Corriente= 61.77A

Tubo de 25mm

L= 21.72m

Calibre del conductor 6 AWG

Caída de tensión

$$e\% = \frac{4 \times L \times I}{E_n \times S} = \frac{4 \times 21.72 \text{ m} \times 61.77 \text{ A}}{127 \text{ V} \times 13.30 \text{ mm}^2} = 3.16\%$$

El interruptor del circuito 1 es 1x63A

Circuito 5:

Potencia= 5474W

Corriente= 43.10A

Tubo de 13mm

L= 17.54m

Calibre del conductor 8 AWG

Caída de tensión

$$e\% = \frac{4 \times L \times I}{E_n \times S} = \frac{4 \times 17.54 \text{ m} \times 43.10 \text{ A}}{127 \text{ V} \times 8.36 \text{ mm}^2} = 2.84\%$$

El interruptor del circuito 1 es 1x45A

Interruptor principal:

$$I_{\text{alimnetador}} = (1.25\% \times I_{\text{mayor}}) + I_{\text{menores}}$$

$$I_{\text{alimnetador}} = (1.25\% \times 78.48) + 61.77 + 61.55 + 45.09 + 43.10 = 309.61A$$

Tubo de 102mm

Cal= 500 KCM

Interruptor= 3x320 A

Caída de tensión

$$e\% = \frac{2 \times \sqrt{3} \times L \times I}{E_f \times S} = \frac{2 \times \sqrt{3} \times 5m \times 309.61 A}{220v \times 253.4mm^2} = 0.09619\%$$

IV.5 Cálculos de iluminación

Planta baja farmacia ver figuras 14, 15 y 16 muestra los planos de iluminación y plano 3D página 136 y 137.

Entrada:

Sus medidas son de 2.83mx7.51m tiene una altura de 3m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149

Datos:

$$H_{CT} = 0.10m$$

$$H_{CL} = 3m$$

$$H_{CP} = 0.75m$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (2.83m + 7.51m)}{2.83m \times 7.51m} = 7.2976$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (2.83m + 7.51m)}{2.83m \times 7.51m} = 0.243$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (2.83m + 7.51m)}{2.83m \times 7.51m} = 1.824$$

R_{CL} = Cavity de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavity de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavity de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT} = 0.243$ y el valor es del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P = 10\%$ y del suelo es $\rho_L = 50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP} = 1.825$, sus valores más cercanos son 1.5 y 2 se interpolan los valores para obtener el índice real ver tabla 5 página 152.

$$\frac{12 + 13}{2} = 12.5\%$$

Luminario:

Luminaria: RC136B 28S_34S_40S/830 PSU W60L60 NOC

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 4000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=7.2976$. Ver tabla 6 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1 o el 100%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Número de lámparas} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux} \times \text{Superficie}}{\text{Lúmenes por lámpara} \times \text{Coeficiente de utilización} \times F_m}$$

$$\text{Número de lámparas} = \frac{600 \text{ lux} \times 21.253 \text{ m}^2}{4000 \times 1 \times 0.650} = 4.904 \text{ se redondea a 5 lámparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Área total}}{\text{Número de luminarias}} = \frac{21.253 \text{ m}^2}{5} = 4.24 \text{ m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 4.24 \text{ m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{4.24} = 2.059 \text{ m de distancia aproximadamente}$$

Acceso a la clínica por escaleras:

Sus medidas son de 2m x 8.74m Tiene un nivel de iluminación de 400 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$$H_{CT} = 0.10 \text{ m}$$

$$H_{CL} = 3 \text{ m}$$

$$H_{CP} = 0.75 \text{ m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (2m + 8.74m)}{2m \times 8.74m} = 9.216$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (2m + 8.74m)}{2m \times 8.74m} = 0.328$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (2.83m + 7.51m)}{2m \times 8.74m} = 2.304$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$$\rho_T = 70\%$$

$$\rho_L = 50\%$$

$$\rho_P = 10\%$$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT} = 0.328$ se interpolan para obtener el valor en % ver tabla 5 página 152.

$$\frac{67 + 65}{2} = 66\%$$

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P = 10\%$ y del suelo es $\rho_L = 50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP} = 2.304$, dando el valor del 13% ver tabla 5 pagina 152.

Luminario:

Luminaria: RC136B 28S_34S_40S/830 PSU W60L60 NOC

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 4000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=9.216$ ver tabla 6 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1 o el 100%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lampras} = \frac{400\text{lux} \times 17.48\text{m}^2}{4000 \times 1 \times 0.650} = 2.689 \text{ se redondea a 3 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{17.48\text{m}^2}{3} = 5.826\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 5.826\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{5.826} = 2.413\text{m de distancia aproximadamente}$$

Farmacia:

Sus medidas son de 14.75mx 16.4m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT}=0.10\text{cm}$

$$H_{CL} = 3\text{m}$$

$$H_{CP} = 0.75\text{m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (14.75\text{m} + 16.4\text{m})}{14.75\text{m} \times 16.4\text{m}} = 1.931$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (14.75\text{m} + 16.4\text{m})}{14.75\text{m} \times 16.4\text{m}} = 0.064$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (14.75\text{m} + 16.4\text{m})}{14.75\text{m} \times 16.4\text{m}} = 0.482$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$$\rho_T = 70\%$$

$$\rho_L = 50\%$$

$$\rho_P = 10\%$$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT} = 0.064$ da un porcentaje del 63% ver la tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P = 10\%$ y del suelo es $\rho_L = 50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla

y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP} = 0.482$, dando el valor del 11% ver la tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL} = 1.931$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es el 93%

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{600\text{lux} \times 241.9\text{m}^2}{16000 \times 0.93 \times 0.650} = 15 \text{ lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{241.9}{15} = 16.126\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 16.126\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{16.126} = 4.015\text{m de distancia aproximadamente}$$

Baño:

Sus medidas son de 1.71m x 1.88m

Tiene un nivel de iluminación de 500 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (1.71\text{m} + 1.88\text{m})}{1.71\text{m} \times 1.88\text{m}} = 16.75$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (1.71\text{m} + 1.88\text{m})}{1.71\text{m} \times 1.88\text{m}} = 0.55$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (1.71\text{m} + 1.88\text{m})}{1.71\text{m} \times 1.88\text{m}} = 4.188$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}= 0.55$ da un porcentaje del 63% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $pP=10\%$ y del suelo es $pL=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 4.188$, dando el valor del 14% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $pT=70\%$, $pL=50\%$ y $pP=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=16.75$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es el 115% o 1.15

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{500\text{lux} \times 3.214\text{m}^2}{2200\text{lm} \times 1.15 \times 0.650} = 1 \text{ lampara}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{3.214}{1} = 1\text{m}^2 \text{Cada luminaria ilumina } 1\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{1} = 1\text{m de distancia aproximadamente}$$

Baño abajo de la escalera:

Sus medidas son de 1.71mx 1.88m

Tiene un nivel de iluminación de 500 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$$H_{CT} = 0.10\text{m}$$

$$H_{CL} = 1.70\text{m}$$

$$H_{CP} = 0.75\text{m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (1.24\text{m} + 1.88\text{m})}{1.24\text{m} \times 1.88\text{m}} = 20.077$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (1.24\text{m} + 1.88\text{m})}{1.24\text{m} \times 1.88\text{m}} = 0.669$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (1.24\text{m} + 1.88\text{m})}{1.24\text{m} \times 1.88\text{m}} = 18.822$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$$\rho_T = 70\%$$

$$\rho_L = 50\%$$

$$\rho_P = 10\%$$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT} = 0.669$ da un porcentaje del 63% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P = 10\%$ y del suelo es $\rho_L = 50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP} = 18.822$, dando el valor del 12% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T = 70\%$, $\rho_L = 50\%$ y $\rho_P = 10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL} = 20.077$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es el 119% o 1.19

Nivel de iluminación:

$$\text{Número de lámparas} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux} \times \text{Superficie}}{\text{Lúmenes por lámpara} \times \text{Coeficiente de utilización} \times \text{Fm}}$$

$$\text{Número de lámparas} = \frac{500\text{lux} \times 2.331\text{m}^2}{2200\text{lm} \times 1.19 \times 0.650} = 0.68 \text{ se redondea a 1 lámpara}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Área total}}{\text{Número de luminarias}} = \frac{2.331}{1} = 1\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 1\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{1} = 1\text{m de distancia aproximadamente}$$

Primer nivel ver las figuras 17, 18 y 19 en las páginas 137 y 138 muestran los planos de iluminación 2D, vista de frente y arriba del primer nivel.

Sala de espera:

Sus medidas son de 3.1m x 2.98m

Tiene un nivel de iluminación de 200 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (3.1\text{m} + 2.98\text{m})}{3.1\text{m} \times 2.98\text{m}} = 9.872$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (3.1\text{m} + 2.98\text{m})}{3.1\text{m} \times 2.98\text{m}} = 0.329$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (3.1m + 2.98m)}{3.1m \times 2.98m} = 2.468$$

R_{CL} = Cavity for lamps to the work surface

R_{CT} = Cavity for ceiling at the end of the lamps

R_{CP} = Cavity for work surface to the floor

Reflectance:

The values of the reflectance vary according to the conditions at the entrance of the pharmacy

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

To obtain the effective reflectance of the ceiling, we take 70% of the reflectance of the ceiling and 50% of the reflectance of the walls, we locate these two values in the table and we relate them with the cavity index of the ceiling $R_{CT} = 0.329$ we interpolate to obtain the value in % see table 5 page 152.

$$\frac{67 + 65}{2} = 66\%$$

The effective reflectance of the floor is calculated in the same way as the ceiling, the reflectance of the floor $\rho_P = 10\%$ and of the ceiling is $\rho_L = 50\%$ we locate these two values in the table and we relate them with the cavity index with the floor $R_{CP} = 2.468$, giving the value of 13% see table 5 page 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectance of ceiling: 70%

Reflectance of wall: 50%

Maintenance factor: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Utilization coefficient

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=9.872$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.07 o el 107%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lampras} = \frac{200\text{lux} \times 9.238\text{m}^2}{2200 \times 1.07 \times 0.650} = 1.207 \text{ se redondea a 1 lampara}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{9.238\text{m}^2}{1} = 9.238\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 9.238\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{9.238} = 3.039\text{m de distancia aproximadamente}$$

Baño:

Sus medidas son de 1.56m x 1.23m

Tiene un nivel de iluminación de 500 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$$H_{CT} = 0.10\text{m}$$

$$H_{CL} = 3\text{m}$$

$$H_{CP} = 0.75\text{m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (1.56m + 1.23m)}{1.56m \times 1.23m} = 21.819$$

$$R_{CT} \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (1.56m + 1.23m)}{1.56m \times 1.23m} = 0.727$$

$$R_{CP} \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (1.56m + 1.23m)}{1.56m \times 1.23m} = 5.454$$

R_{CL} = Cavity for lamps to the work surface

R_{CT} = Cavity for ceiling at the end of the lamps

R_{CP} = Cavity for work surface to the floor

Reflectance:

The values of the reflectance vary according to the conditions at the entrance of the pharmacy

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

To obtain the effective reflectance of the ceiling, 70% of the reflectance of the ceiling and 50% of the reflectance of the walls are located in the table and related to the ceiling cavity index $R_{CT} = 0.727$ to obtain the value in % see table 5 page 152.

$$\frac{63 + 60}{2} = 61.5\%$$

The effective reflectance of the floor is calculated in the same way as the ceiling, the reflectance of the floor $\rho_P = 10\%$ and the floor is $\rho_L = 50\%$ located in the table and related to the floor cavity index $R_{CP} = 5.454$, giving the value of 14% see table 5 page 152.

Luminaires:

Luminaires: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Brand: Philips

Ceiling reflectance: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=21.819$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.18 o el 118%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{500\text{lux} \times 1.918\text{m}^2}{2200 \times 1.18 \times 0.650} = 0.568 \text{ se redondea a 1 lampara}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{1.918\text{m}^2}{1} = 1.918\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 1.918\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{1.918} = 1.384\text{m de distancia aproximadamente}$$

Consultorio:

Sus medidas son de 2.64m x 2.83m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{cm}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (2.64\text{m} + 2.83\text{m})}{2.64\text{m} \times 2.83\text{m}} = 10.982$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (2.64\text{m} + 2.83\text{m})}{2.64\text{m} \times 2.83\text{m}} = 0.366$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (2.64\text{m} + 2.83\text{m})}{2.64\text{m} \times 2.83\text{m}} = 2.745$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT} = 0.366$ se interpolan para obtener el valor en % ver tabla 5 página 152.

$$\frac{67 + 65}{2} = 66\%$$

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P = 10\%$ y del suelo es $\rho_L = 50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla

y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP} = 2.745$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=10.982$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.08 o el 108%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lampras} = \frac{600\text{lux} \times 7.471\text{m}^2}{2200 \times 1.08 \times 0.650} = 2.902 \text{ se redondea a 3 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{7.471\text{m}^2}{3} = 2.490\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 2.490\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{2.490} = 1.577\text{m de distancia aproximadamente}$$

Curaciones:

Sus medidas son de 3.74m x 3.64m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (3.74\text{m} + 3.64\text{m})}{3.74\text{m} \times 3.64\text{m}} = 8.131$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (3.74\text{m} + 3.64\text{m})}{3.74\text{m} \times 3.64\text{m}} = 0.271$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (3.74\text{m} + 3.64\text{m})}{3.74\text{m} \times 3.64\text{m}} = 2.032$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.271$ se interpolan para obtener el valor en % ver tabla 5 página 152.

$$\frac{67 + 65}{2} = 66\%$$

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $pP=10\%$ y del suelo es $pL=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 2.032$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $pT=70\%$, $pL=50\%$ y $pP=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=8.131$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.06 o el 106%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{600\text{lux} \times 13.613\text{m}^2}{2200 \times 1.06 \times 0.650} = 5.38 \text{ se redondea a 5 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{7.471\text{m}^2}{5} = 2.722\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 2.722\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{2.722} = 1.649\text{m de distancia aproximadamente}$$

Recepción y sala de espera:

Sus medidas son de 12.61m x 8.28m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$$H_{CT} = 0.10\text{m}$$

$$H_{CL} = 3\text{m}$$

$$H_{CP} = 0.75\text{m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (12.61\text{m} + 8.28\text{m})}{12.61\text{m} \times 8.28\text{m}} = 3$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (12.61\text{m} + 8.28\text{m})}{12.61\text{m} \times 8.28\text{m}} = 0.10$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (12.61\text{m} + 8.28\text{m})}{12.61\text{m} \times 8.28\text{m}} = 0.750$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$$\rho_T = 70\%$$

$$\rho_L = 50\%$$

$$\rho_P = 10\%$$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.10$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 0.750$, dando el valor del 11% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=3$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 0.98 o el 98%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lampras} = \frac{600\text{lux} \times 104.410\text{m}^2}{16000 \times 0.98 \times 0.650} = 6.146 \text{ se redondea a 6 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{104.410\text{m}^2}{6} = 17.401\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 17.401\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{17.401} = 4.171\text{m de distancia aproximadamente}$$

Consultorio de ginecología y obstetricia:

Sus medidas son de 11.01m x 5.2m

Tiene un nivel de iluminación de 900 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (11.01\text{m} + 5.2\text{m})}{11.01\text{m} \times 5.2\text{m}} = 4.247$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (11.01\text{m} + 5.2\text{m})}{11.01\text{m} \times 5.2\text{m}} = 0.141$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (11.01\text{m} + 5.2\text{m})}{11.01\text{m} \times 5.2\text{m}} = 1.061$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.141$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 1.061$, dando el valor del 12% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=4.247$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.01 o el 101%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Número de lámparas} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux} \times \text{Superficie}}{\text{Lúmenes por lámpara} \times \text{Coeficiente de utilización} \times \text{Fm}}$$

$$\text{Número de lámparas} = \frac{900 \text{ lux} \times 57.252 \text{ m}^2}{16000 \times 1.01 \times 0.650} = 4.5 \text{ se redondea a 5 lámparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Área total}}{\text{Número de luminarias}} = \frac{57.252 \text{ m}^2}{5} = 11.450 \text{ m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 11.450 \text{ m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{11.450} = 3.383 \text{ m de distancia aproximadamente}$$

Baño 1:

Sus medidas son de 1.99m x 2.01m

Tiene un nivel de iluminación de 500 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$$H_{CT} = 0.10 \text{ m}$$

$$H_{CL} = 3 \text{ m}$$

$$H_{CP} = 0.75 \text{ m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3 \text{ m} \times (1.99 \text{ m} + 2.01 \text{ m})}{1.99 \text{ m} \times 2.01 \text{ m}} = 15$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10 \text{ m} \times (1.99 \text{ m} + 2.01 \text{ m})}{1.99 \text{ m} \times 2.01 \text{ m}} = 0.5$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (1.99m + 2.01m)}{1.99m \times 2.01m} = 3.750$$

R_{CL} = Cavity de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavity de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavity de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavity del techo $R_{CT}=0.5$ da un valor del 64% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavity con el piso $R_{CP}= 3.750$, dando el valor del 13.5% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coefficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=15$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.15 o el 115%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lamparas} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux} \times \text{Superficie}}{\text{Lumenes por lampara} \times \text{Coeficiente de utilizacion} \times Fm}$$

$$\text{Numero de lamparas} = \frac{500\text{lux} \times 3.999\text{m}^2}{2200 \times 1.15 \times 0.650} = 1.215 \text{ se redondea a 1 lampara}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{3.999\text{m}^2}{1} = 3.999\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 3.999\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{3.999} = 1.999\text{m de distancia aproximadamente}$$

Baño 2:

Sus medidas son de 2.41m x 2.01m

Tiene un nivel de iluminación de 500 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (2.41m + 2.01m)}{2.41m \times 2.01m} = 13.687$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (2.41m + 2.01m)}{2.41m \times 2.01m} = 0.456$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (2.41m + 2.01m)}{2.41m \times 2.01m} = 3.421$$

R_{CL} = Cavity de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavity de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavity de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.456$ da un valor del 64% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 3.421$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=13.687$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.11 o el 111%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Número de lámparas} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux} \times \text{Superficie}}{\text{Lúmenes por lámpara} \times \text{Coeficiente de utilización} \times F_m}$$

$$\text{Número de lámparas} = \frac{500 \text{ lux} \times 4.844 \text{ m}^2}{2200 \times 1.11 \times 0.650} = 1.52 \text{ se redondea a 2 lámparas}$$

Área por luminario:

$$A_L = \frac{\text{Área total}}{\text{Número de luminarias}} = \frac{4.844 \text{ m}^2}{2} = 2.422 \text{ m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 2.422 \text{ m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{A_L} = \sqrt{2.422} = 1.556 \text{ m de distancia aproximadamente}$$

Baño 3:

Sus medidas son de 2.23m x 2.07m

Tiene un nivel de iluminación de 500 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10 \text{ m}$

$H_{CL} = 3 \text{ m}$

$H_{CP} = 0.75 \text{ m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (2.23m + 2.07m)}{2.23m \times 2.07m} = 13.973$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (2.23m + 2.07m)}{2.23m \times 2.07m} = 0.465$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (2.23m + 2.07m)}{2.23m \times 2.07m} = 3.493$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.465$ da un valor del 64% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 3.493$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=13.973$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.11 o el 111%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Número de lámparas} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux} \times \text{Superficie}}{\text{Lúmenes por lámpara} \times \text{Coeficiente de utilización} \times \text{Fm}}$$

$$\text{Número de lámparas} = \frac{500\text{lux} \times 4.616\text{m}^2}{2200 \times 1.11 \times 0.650} = 1.45 \text{ se redondea a 1 lámpara}$$

Área por luminario:

$$A_L = \frac{\text{Área total}}{\text{Número de luminarias}} = \frac{4.616\text{m}^2}{1} = 4.616\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 4.616\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{A_L} = \sqrt{4.616} = 2.148\text{m de distancia aproximadamente}$$

Consultorio tipo 2:

Sus medidas son de 5.68m x 4.18m

Tiene un nivel de iluminación de 900 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (5.68\text{m} + 4.18\text{m})}{5.68\text{m} \times 4.18\text{m}} = 6.229$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (5.68\text{m} + 4.18\text{m})}{5.68\text{m} \times 4.18\text{m}} = 0.207$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (5.68\text{m} + 4.18\text{m})}{5.68\text{m} \times 4.18\text{m}} = 1.557$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.207$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 1.557$, dando el valor del 12% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=6.229$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.10 o el 110%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lamprás} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lamprás} = \frac{900\text{lux} \times 23.742\text{m}^2}{16000 \times 1.10 \times 0.650} = 1.86 \text{ se redondea a 2 lamprás}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{23.742\text{m}^2}{2} = 11.871\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 11.871\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{11.871} = 3.445\text{m de distancia aproximadamente}$$

Consultorio tipo 3:

Sus medidas son de 6.33m x 4.33m

Tiene un nivel de iluminación de 900 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$$H_{CT} = 0.10\text{m}$$

$$H_{CL} = 3\text{m}$$

$$H_{CP} = 0.75\text{m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (6.33\text{m} + 4.33\text{m})}{6.33\text{m} \times 4.33\text{m}} = 5.834$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (6.33\text{m} + 4.33\text{m})}{6.33\text{m} \times 4.33\text{m}} = 0.194$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (6.33\text{m} + 4.33\text{m})}{6.33\text{m} \times 4.33\text{m}} = 1.458$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$$\rho_T = 70\%$$

$$\rho_L = 50\%$$

$$\rho_P = 10\%$$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.194$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla

y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP} = 1.458$, dando el valor del 12% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=5.834$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.09 o el 109%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lamprás} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lamprás} = \frac{900\text{lux} \times 27.408\text{m}^2}{16000 \times 1.09 \times 0.650} = 2.176 \text{ se redondea a 2 lamprás}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{27.408\text{m}^2}{2} = 13.704\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 13.704\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{13.704} = 3.701\text{m de distancia aproximadamente}$$

Segundo piso ver figuras 20, 21 y 22 en las páginas 139 y 140 muestran el planos 2D de iluminación y los planos 3D del plano en vista de frente y arriba.

Cuarto privado:

Sus medidas son de 2.44m x 2.83m

Tiene un nivel de iluminación de 200 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (2.44\text{m} + 2.83\text{m})}{2.44\text{m} \times 2.83\text{m}} = 12.320$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (2.44\text{m} + 2.83\text{m})}{2.44\text{m} \times 2.83\text{m}} = 0.410$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (2.44\text{m} + 2.83\text{m})}{2.44\text{m} \times 2.83\text{m}} = 3.08$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.410$ da un valor del 65% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $pP=10\%$ y del suelo es $pL=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 3.08$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coefficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $pT=70\%$, $pL=50\%$ y $pP=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=12.320$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.10 o el 110%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{200\text{lux} \times 5.929\text{m}^2}{2200 \times 1.10 \times 0.650} = 0.753 \text{ se redondea a 1 lampara}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{5.929\text{m}^2}{1} = 5.929\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 5.929\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{5.929} = 2.434\text{m de distancia aproximadamente}$$

Baño 1, 2, 3, 4, 5, 6,7, 8, dos cuartos de aseo y un cuarto de lavado de manos:

Los siguientes baños no tienen las mismas medidas pero debido al área que tienen se optó por colocarle solo una lámpara por cada baño se usaron los mismos modelos de los baños anteriores.

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Sala de espera 1:

Sus medidas son de 3.11m x 13.84m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (3.11m + 13.84m)}{3.11m \times 13.84m} = 5.907$$

$$R_{CT} \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (3.11m + 13.84m)}{3.11m \times 13.84m} = 0.196$$

$$R_{CP} \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (3.11m + 13.84m)}{3.11m \times 13.84m} = 1.476$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.196$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 1.476$, dando el valor del 12% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=5.907$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.02 o el 102%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{600\text{lux} \times 43.042\text{m}^2}{16000 \times 1.02 \times 0.650} = 2.43 \text{ se redondea a 2 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{43.042\text{m}^2}{2} = 21.521\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 21.521\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{21.521} = 4.639\text{m de distancia aproximadamente}$$

Sala de espera 2:

Sus medidas son de 4.7m x 16.15m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT}= 0.10\text{m}$

$H_{CL}= 3\text{m}$

$H_{CP}= 0.75\text{m}$

$H_{CT}= \text{Altura del techo al final de las lámparas}$

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (4.7m + 16.15m)}{4.7m \times 16.15m} = 4.120$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (4.7m + 16.15m)}{4.7m \times 16.15m} = 0.137$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (4.7m + 16.15m)}{4.7m \times 16.15m} = 1.030$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.137$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 1.030$, dando el valor del 12% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=4.120$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.01 o el 101%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Número de lámparas} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux} \times \text{Superficie}}{\text{Lúmenes por lámpara} \times \text{Coeficiente de utilización} \times \text{Fm}}$$

$$\text{Número de lámparas} = \frac{600 \text{ lux} \times 75.905 \text{ m}^2}{16000 \times 1.01 \times 0.650} = 4.335 \text{ se redondea a 4 lámparas}$$

Área por luminario:

$$A_L = \frac{\text{Área total}}{\text{Número de luminarias}} = \frac{75.905 \text{ m}^2}{4} = 18.976 \text{ m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 18.976 \text{ m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{A_L} = \sqrt{18.976} = 4.356 \text{ m de distancia aproximadamente}$$

Central de enfermeras:

Sus medidas son de 2.21m x 3.11m

Tiene un nivel de iluminación de 300 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10 \text{ m}$

$H_{CL} = 3m$

$H_{CP} = 0.75m$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (2.21m + 3.11m)}{2.21m \times 3.11m} = 11.610$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (2.21m + 3.11m)}{2.21m \times 3.11m} = 0.386$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (2.21m + 3.11m)}{2.21m \times 3.11m} = 2.902$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.386$ da un valor del 65% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 2.902$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=11.610$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.09 o el 109%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{300\text{lux} \times 6.873\text{m}^2}{2200 \times 1.09 \times 0.650} = 1.322 \text{ se redondea a 1 lampara}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{6.873\text{m}^2}{1} = 6.873\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 6.873\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{6.873} = 2.621\text{m de distancia aproximadamente}$$

Escaleras:

Sus medidas son de 2m x 8.74m

Tiene un nivel de iluminación de 400 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$$H_{CT} = 0.10\text{m}$$

$$H_{CL} = 3\text{m}$$

$$H_{CP} = 0.75\text{m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (2\text{m} + 8.74\text{m})}{2\text{m} \times 8.74\text{m}} = 9.216$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (2\text{m} + 8.74\text{m})}{2\text{m} \times 8.74\text{m}} = 0.307$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (2\text{m} + 8.74\text{m})}{2\text{m} \times 8.74\text{m}} = 2.304$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$$\rho_T = 70\%$$

$$\rho_L = 50\%$$

$$\rho_P = 10\%$$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.386$ da un valor del 65% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 2.04$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=9.216$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.06 o el 106%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{400\text{lux} \times 17.48\text{m}^2}{16000 \times 1.06 \times 0.650} = 0.634 \text{ se redondea a 1 lampara}$$

Área por luminario:

$$A_L = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{17.48\text{m}^2}{1} = 17.48\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 17.48\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{A_L} = \sqrt{17.48} = 4.180\text{m de distancia aproximadamente}$$

Cuarto 1:

Sus medidas son de 3.39m x 3.98m

Tiene un nivel de iluminación de 300 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (3.39\text{m} + 3.98\text{m})}{3.39\text{m} \times 3.98\text{m}} = 8.193$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (3.39\text{m} + 3.98\text{m})}{3.39\text{m} \times 3.98\text{m}} = 0.273$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (3.39\text{m} + 3.98\text{m})}{3.39\text{m} \times 3.98\text{m}} = 2.048$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.273$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $pP=10\%$ y del suelo es $pL=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 2.048$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coefficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $pT=70\%$, $pL=50\%$ y $pP=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=8.193$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.05 o el 105%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{300\text{lux} \times 13.492\text{m}^2}{2200 \times 1.05 \times 0.650} = 2.695 \text{ se redondea a 3 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{13.492\text{m}^2}{3} = 4.497\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 4.497\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{4.497} = 2.120\text{m de distancia aproximadamente}$$

Cuarto 2:

Sus medidas son de 2.42m x 4.11m

Tiene un nivel de iluminación de 300 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$$H_{CT} = 0.10\text{m}$$

$$H_{CL} = 3\text{m}$$

$$H_{CP} = 0.75\text{m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (2.42\text{m} + 4.11\text{m})}{2.42\text{m} \times 4.11\text{m}} = 9.848$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (2.42\text{m} + 4.11\text{m})}{2.42\text{m} \times 4.11\text{m}} = 0.328$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (2.42\text{m} + 4.11\text{m})}{2.42\text{m} \times 4.11\text{m}} = 2.462$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$$\rho_T = 70\%$$

$$\rho_L = 50\%$$

$$\rho_P = 10\%$$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.328$ da un valor del 66% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}= 2.462$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=9.848$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.06 o el 106%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{300\text{lux} \times 9.946\text{m}^2}{2200 \times 1.06 \times 0.650} = 1.968 \text{ se redondea a 2 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{9.946\text{m}^2}{2} = 4.973\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 4.973\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{4.973} = 2.230\text{m de distancia aproximadamente}$$

Cuarto 3:

Sus medidas son de 3.18m x 5.04m

Tiene un nivel de iluminación de 300 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (3.18\text{m} + 5.04\text{m})}{3.18\text{m} \times 5.04\text{m}} = 7.693$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (3.18\text{m} + 5.04\text{m})}{3.18\text{m} \times 5.04\text{m}} = 0.256$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (3.18\text{m} + 5.04\text{m})}{3.18\text{m} \times 5.04\text{m}} = 1.923$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.256$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=1.923$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=7.693$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.04 o el 104%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superfcie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Número de lámparas} = \frac{300 \text{ lux} \times 16.027 \text{ m}^2}{2200 \times 1.04 \times 0.650} = 3.232 \text{ se redondea a 3 lámparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Área total}}{\text{Número de luminarias}} = \frac{16.027 \text{ m}^2}{3} = 5.342 \text{ m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 5.342 \text{ m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{5.342} = 2.311 \text{ m de distancia aproximadamente}$$

Cuarto 4:

Sus medidas son de 4.63m x 3.2m

Tiene un nivel de iluminación de 300 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10 \text{ m}$

$H_{CL} = 3 \text{ m}$

$H_{CP} = 0.75 \text{ m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3 \text{ m} \times (4.63 \text{ m} + 3.2 \text{ m})}{4.63 \text{ m} \times 3.2 \text{ m}} = 8.147$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10 \text{ m} \times (4.63 \text{ m} + 3.2 \text{ m})}{4.63 \text{ m} \times 3.2 \text{ m}} = 0.271$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75 \text{ m} \times (4.63 \text{ m} + 3.2 \text{ m})}{4.63 \text{ m} \times 3.2 \text{ m}} = 2.036$$

R_{CL} = Cavity de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavity de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavity de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.271$ da un valor del 66% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=2.036$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coefficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=8.147$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.05 o el 105%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lampras} = \frac{300\text{lux} \times 14.816\text{m}^2}{2200 \times 1.05 \times 0.650} = 2.960 \text{ se redondea a 3 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{14.816\text{m}^2}{3} = 4.938\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 4.938\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{4.938} = 2.222\text{m de distancia aproximadamente}$$

Cuarto 5:

Sus medidas son de 3.59m x 4.5m

Tiene un nivel de iluminación de 300 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$$H_{CT} = 0.10\text{m}$$

$$H_{CL} = 3\text{m}$$

$$H_{CP} = 0.75\text{m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (3.59\text{m} + 4.05\text{m})}{3.59\text{m} \times 4.05\text{m}} = 7.511$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (3.59\text{m} + 4.05\text{m})}{3.59\text{m} \times 4.05\text{m}} = 0.250$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (3.59m + 4.05m)}{3.59m \times 4.05m} = 1.877$$

R_{CL} = Cavity for lamps to the work surface

R_{CT} = Cavity for ceiling at the end of the lamps

R_{CP} = Cavity for work surface to the floor

Reflectance:

The values of the reflectance are according to the conditions at the entrance of the pharmacy

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

To obtain the effective reflectance of the ceiling, we take 70% of the reflectance of the ceiling and 50% of the reflectance of the walls, we locate these two values in the table and we relate them with the ceiling cavity index $R_{CT}=0.250$ to a value of 67% see table 5 page 152.

The effective reflectance of the floor is calculated in the same way as the ceiling, the floor reflectance $\rho_P=10\%$ and the ceiling is $\rho_L=50\%$ we locate these two values in the table and we relate them with the cavity index with the floor $R_{CP}=1.877$, giving the value of 13% see table 5 page 152.

Luminaires:

Luminaire: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Brand: Philips

Ceiling reflectance: 70%

Wall reflectance: 50%

Maintenance factor: 0.650

Lumens: 2200

Lamps/Luminaire: 1

Utilization coefficient

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=7.511$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.04 o el 104%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lamparas} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux} \times \text{Superficie}}{\text{Lumenes por lampara} \times \text{Coeficiente de utilizacion} \times Fm}$$

$$\text{Numero de lamparas} = \frac{300\text{lux} \times 16.155\text{m}^2}{2200 \times 1.04 \times 0.650} = 3.258 \text{ se redondea a 3 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{16.155\text{m}^2}{3} = 5.385\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 5.385\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{5.385} = 2.320\text{m de distancia aproximadamente}$$

Cuarto 6:

Sus medidas son de 4.61m x 2.71m

Tiene un nivel de iluminación de 300 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT}= 0.10\text{m}$

$H_{CL}= 3\text{m}$

$H_{CP}= 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (4.61m + 2.71m)}{4.61m \times 2.71m} = 8.788$$

$$R_{CT} \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (4.61m + 2.71m)}{4.61m \times 2.71m} = 0.292$$

$$R_{CP} \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (4.61m + 2.71m)}{4.61m \times 2.71m} = 2.197$$

R_{CL} = Cavity de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavity de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavity de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.292$ da un valor del 66% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=2.197$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=7.511$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.05 o el 105%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Número de lámparas} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux} \times \text{Superficie}}{\text{Lúmenes por lámpara} \times \text{Coeficiente de utilización} \times F_m}$$

$$\text{Número de lámparas} = \frac{300 \text{ lux} \times 12.493 \text{ m}^2}{2200 \times 1.05 \times 0.650} = 2.496 \text{ se redondea a 3 lámparas}$$

Área por luminario:

$$A_L = \frac{\text{Área total}}{\text{Número de luminarias}} = \frac{12.493 \text{ m}^2}{3} = 4.164 \text{ m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 4.164 \text{ m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{A_L} = \sqrt{4.164} = 2.040 \text{ m de distancia aproximadamente}$$

Tercer nivel ver figuras 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30 en las páginas 140, 141, 142 y 143 en la figura 23 muestras el plano 2D de iluminación y las demás figuras son los locales o áreas marcadas tomadas de frente y de arriba.

Vestidores:

Sus medidas son de 2.83m x 2.72m

Tiene un nivel de iluminación de 200 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10 \text{ m}$

$H_{CL} = 3 \text{ m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (2.83\text{m} + 2.72\text{m})}{2.83\text{m} \times 2.72\text{m}} = 10.815$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (2.83\text{m} + 2.72\text{m})}{2.83\text{m} \times 2.72\text{m}} = 0.360$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (2.83\text{m} + 2.72\text{m})}{2.83\text{m} \times 2.72\text{m}} = 2.703$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.360$ da un valor del 66% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=2.703$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=10.815$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.07 o el 107%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{200\text{lux} \times 7.697\text{m}^2}{2200 \times 1.07 \times 0.650} = 1 \text{ lampara}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{7.697\text{m}^2}{1} = 7.697\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 7.697\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{7.697} = 2.774\text{m de distancia aproximadamente}$$

Baño 1, cuarto de aseo, lavado 1, lavado 2, Autoclave, séptico, prelavado, aseo y CB: no tienen las mismas medidas pero debido al área que tienen se optó por colocarle solo una lámpara por cada baño y demás cuartos.

Pasillo 1:

Sus medidas son de 14.9m x 2.72m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (14.9\text{m} + 2.72\text{m})}{14.9\text{m} \times 2.72\text{m}} = 6.521$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (14.9\text{m} + 2.72\text{m})}{14.9\text{m} \times 2.72\text{m}} = 0.217$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (14.9\text{m} + 2.72\text{m})}{14.9\text{m} \times 2.72\text{m}} = 1.630$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.217$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $pP=10\%$ y del suelo es $pL=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=1.630$, dando el valor del 12.5% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $pT=70\%$, $pL=50\%$ y $pP=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=6.521$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.03 o el 103%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{600\text{lux} \times 40.528\text{m}^2}{16000 \times 1.03 \times 0.650} = 2.27 \text{ se redondea a 2 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{40.528\text{m}^2}{2} = 20.264\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 20.264\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{20.264} = 4.501\text{m de distancia aproximadamente}$$

Pasillo 2:

Sus medidas son de 1.45m x 6.37m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$$H_{CT} = 0.10\text{m}$$

$$H_{CL} = 3\text{m}$$

$$H_{CP} = 0.75\text{m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (1.45\text{m} + 6.37\text{m})}{1.45\text{m} \times 6.37\text{m}} = 12.700$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (1.45\text{m} + 6.37\text{m})}{1.45\text{m} \times 6.37\text{m}} = 0.423$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (1.45\text{m} + 6.37\text{m})}{1.45\text{m} \times 6.35\text{m}} = 3.175$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$$\rho_T = 70\%$$

$$\rho_L = 50\%$$

$$\rho_P = 10\%$$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.420$ da un valor del 65% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=3.175$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=6.521$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.09 o el 109%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{600\text{lux} \times 9.236\text{m}^2}{16000 \times 1.09 \times 0.650} = 0.488 \text{ se redondea a 1 lampara}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{9.236\text{m}^2}{1} = 9.236\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 9.236\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{9.236} = 3.039\text{m de distancia aproximadamente}$$

Entrega y recepción de material:

Sus medidas son de 5.04m x 6.07m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (5.04\text{m} + 6.07\text{m})}{5.04\text{m} \times 6.07\text{m}} = 5.447$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (5.04\text{m} + 6.07\text{m})}{5.04\text{m} \times 6.07\text{m}} = 0.181$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (5.04\text{m} + 6.07\text{m})}{5.04\text{m} \times 6.07\text{m}} = 1.361$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$$\rho_T = 70\%$$

$$\rho_L = 50\%$$

$$\rho_P = 10\%$$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.181$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=1.361$, dando el valor del 12% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=5.447$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.02 o el 102%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lamprás} = \frac{600\text{lux} \times 30.592\text{m}^2}{16000 \times 1.02 \times 0.650} = 1.730 \text{ se redondea a 2 lámparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{30.592\text{m}^2}{2} = 15.296\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 15.296\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{15.296} = 3.911\text{m de distancia aproximadamente}$$

Quirófano 1:

Sus medidas son de 4.8m x 5.24m

Tiene un nivel de iluminación de 1600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (4.8\text{m} + 5.24\text{m})}{4.8\text{m} \times 5.24\text{m}} = 5.987$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (4.8\text{m} + 5.24\text{m})}{4.8\text{m} \times 5.24\text{m}} = 0.199$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (4.8\text{m} + 5.24\text{m})}{4.8\text{m} \times 5.24\text{m}} = 1.496$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.199$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=1.361$, dando el valor del 12% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=5.987$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.03 o el 103%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lampras} = \frac{1600\text{lux} \times 25.152\text{m}^2}{16000 \times 1.03 \times 0.650} = 3.756 \text{ se redondea a 4 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{25.152\text{m}^2}{4} = 6.288\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 6.288\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{6.288} = 2.507\text{m de distancia aproximadamente}$$

Quirófano 2:

Sus medidas son de 4.61m x 6.21m

Tiene un nivel de iluminación de 1600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$$H_{CT} = 0.10\text{m}$$

$$H_{CL} = 3\text{m}$$

$$H_{CP} = 0.75\text{m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (4.61\text{m} + 6.21\text{m})}{4.61\text{m} \times 6.21\text{m}} = 5.669$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (4.61\text{m} + 6.21\text{m})}{4.61\text{m} \times 6.21\text{m}} = 0.188$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (4.61m + 6.21m)}{4.61m \times 6.21m} = 1.417$$

R_{CL} = Cavity de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavity de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavity de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.188$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=1.417$, dando el valor del 12% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=5.669$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.02 o el 102%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lampras} = \frac{1600\text{lux} \times 28.628\text{m}^2}{16000 \times 1.02 \times 0.650} = 4.317 \text{ se redondea a 4 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{28.628\text{m}^2}{4} = 7.157\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 7.157\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{7.157} = 2.675\text{m de distancia aproximadamente}$$

Recuperación:

Sus medidas son de 4.53m x 4.63m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (4.53m + 4.63m)}{4.53m \times 4.63m} = 6.551$$

$$R_{CT} \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (4.53m + 4.63m)}{4.53m \times 4.63m} = 0.218$$

$$R_{CP} \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (4.53m + 4.63m)}{4.53m \times 4.63m} = 1.637$$

R_{CL} = Cavity for lamps to the work surface

R_{CT} = Cavity for ceiling at the end of the lamps

R_{CP} = Cavity for work surface to the floor

Reflectance:

The values of the reflectance are according to the conditions at the entrance of the pharmacy

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

To obtain the effective reflectance of the ceiling, 70% of the ceiling reflectance and 50% of the wall reflectance are taken. These two values are located in the table and related with the ceiling cavity index $R_{CT}=0.218$ to get a value of 67% see table 5 page 152.

The effective reflectance of the floor is calculated in the same way as the ceiling, the floor reflectance $\rho_P=10\%$ and the wall reflectance $\rho_L=50\%$ are located in the table and related with the floor cavity index $R_{CP}=1.637$, giving a value of 12.5% see table 5 page 152.

Luminaires:

Luminaires: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Brand: Philips

Ceiling reflectance: 70%

Wall reflectance: 50%

Maintenance factor: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=5.669$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.03 o el 103%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{600\text{lux} \times 20.973\text{m}^2}{16000 \times 1.03 \times 0.650} = 1.174 \text{ se redondea a 1 lampara}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{20.973\text{m}^2}{1} = 20.973\text{m}^2 \text{ Cada luminaria ilumina } 20.973\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{20.973} = 4.579\text{m de distancia aproximadamente}$$

Sala de expulsión:

Sus medidas son de 4.53m x 3.98m

Tiene un nivel de iluminación de 700 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (4.53m + 3.98m)}{4.53m \times 3.98m} = 7.080$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (4.53m + 3.98m)}{4.53m \times 3.98m} = 0.236$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (4.53m + 3.98m)}{4.53m \times 3.98m} = 1.770$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.236$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=1.770$, dando el valor del 12.5% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=7.080$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.04 o el 104%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{700\text{lux} \times 18.029\text{m}^2}{16000 \times 1.04 \times 0.650} = 1.166 \text{ se redondea a 1 lampara}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{18.029\text{m}^2}{1} = 18.029 \text{ Cada luminaria ilumina } 18.029\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{18.029} = 4.246\text{m de distancia aproximadamente}$$

Pasillo:

Sus medidas son de 5.07m x 5.56m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3m$

$H_{CP} = 0.75m$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (5.07m + 5.56m)}{5.07m \times 5.56m} = 5.667$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (5.07m + 5.56m)}{5.07m \times 5.56m} = 0.188$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (5.07m + 5.56m)}{5.07m \times 5.56m} = 1.416$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.188$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=1.416$, dando el valor del 12% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=5.667$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.02 o el 102%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{600\text{lux} \times 28.189\text{m}^2}{16000 \times 1.02 \times 0.650} = 1.594 \text{ se redondea a 2 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{28.189\text{m}^2}{2} = 14.094 \text{ Cada luminaria ilumina } 14.094\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{14.094} = 3.754\text{m de distancia aproximadamente}$$

Recuperación pos parto, labor y valoración:

Sus medidas son de 5.04m x 8.74m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$$H_{CT} = 0.10\text{m}$$

$$H_{CL} = 3\text{m}$$

$$H_{CP} = 0.75\text{m}$$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (5.04\text{m} + 8.74\text{m})}{5.04\text{m} \times 8.74\text{m}} = 4.692$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (5.04\text{m} + 8.74\text{m})}{5.04\text{m} \times 8.74\text{m}} = 0.156$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (5.04\text{m} + 8.74\text{m})}{5.04\text{m} \times 8.74\text{m}} = 1.173$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$$\rho_T = 70\%$$

$$\rho_L = 50\%$$

$$\rho_P = 10\%$$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.156$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=1.173$, dando el valor del 12% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=4.692$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.01 o el 101%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{600\text{lux} \times 40.049\text{m}^2}{16000 \times 1.01 \times 0.650} = 2.287 \text{ se redondea a 2 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{40.049\text{m}^2}{2} = 20.024 \text{ Cada luminaria ilumina } 20.024\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{20.024} = 4.474\text{m de distancia aproximadamente}$$

Cuarto nivel servicios generales ver figuras 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 y 38 en las páginas 144, 145, 146 y 147 la figura 31 el plano 2D de iluminación del cuarto nivel y las demás figuras muestran los locales o áreas en un plano 3D vista de frente y de arriba.

Lavandería:

Sus medidas son de 2.83m x 5.55m

Tiene un nivel de iluminación de 200 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (2.83\text{m} + 5.55\text{m})}{2.83\text{m} \times 5.55\text{m}} = 8$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (2.83\text{m} + 5.55\text{m})}{2.83\text{m} \times 5.55\text{m}} = 0.266$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (2.83\text{m} + 5.55\text{m})}{2.83\text{m} \times 5.55\text{m}} = 2$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$$\rho_T = 70\%$$

$$\rho_L = 50\%$$

$$\rho_P = 10\%$$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.266$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=2$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=8$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.06 o el 106%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{200\text{lux} \times 15.706\text{m}^2}{2200 \times 1.06 \times 0.650} = 2.072 \text{ se redondea a 2 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{15.706\text{m}^2}{2} = 7.853 \text{ Cada luminaria ilumina } 7.853\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{7.853} = 2.802\text{m de distancia aproximadamente}$$

Cocina:

Sus medidas son de 5.04m x 5.75m

Tiene un nivel de iluminación de 400 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (5.04\text{m} + 5.75\text{m})}{5.04\text{m} \times 5.75\text{m}} = 5.584$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (5.04\text{m} + 5.75\text{m})}{5.04\text{m} \times 5.75\text{m}} = 0.186$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (5.04\text{m} + 5.75\text{m})}{5.04\text{m} \times 5.75\text{m}} = 1.396$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.186$ da un valor del 67% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=1.396$, dando el valor del 12% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 16000

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=5.584$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.02 o el 102%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superfcie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lampras} = \frac{400\text{lux} \times 28.98\text{m}^2}{16000 \times 1.02 \times 0.650} = 0.906 \text{ se redondea a 1 lampara}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{28.98\text{m}^2}{1} = 28.98 \text{ Cada luminaria ilumina } 28.98\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{28.98} = 5.383\text{m de distancia aproximadamente}$$

Sala de juntas:

Sus medidas son de 4.7m x 5.75m

Tiene un nivel de iluminación de 1100 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (4.7\text{m} + 5.75\text{m})}{4.7\text{m} \times 5.75\text{m}} = 5.800$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (4.7\text{m} + 5.75\text{m})}{4.7\text{m} \times 5.75\text{m}} = 0.193$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (4.7m + 5.75m)}{4.7m \times 5.75m} = 1.450$$

R_{CL} = Cavity for lamps to the work surface

R_{CT} = Cavity for ceiling at the end of the lamps

R_{CP} = Cavity for work surface to the floor

Reflectance:

The values of the reflectance are according to the conditions at the entrance of the pharmacy

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

To obtain the effective reflectance of the ceiling, we take 70% of the reflectance of the ceiling and 50% of the reflectance of the walls, we locate these two values in the table and we relate them with the ceiling cavity index $R_{CT}=0.193$ to a value of 67% see table 5 page 152.

The effective reflectance of the floor is calculated in the same way as the ceiling, the floor reflectance $\rho_P=10\%$ and the ceiling is $\rho_L=50\%$ we locate these two values in the table and we relate them with the cavity index with the floor $R_{CP}=1.450$, giving the value of 12% see table 5 page 152.

Luminaires:

Luminaire: LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Brand: Philips

Ceiling reflectance: 70%

Wall reflectance: 50%

Maintenance factor: 0.650

Lumens: 16000

Lamps/Luminaire: 1

Utilization coefficient

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=5.800$ ver tabla 7 página 153.

El valor del coeficiente de utilización es 1.02 o el 102%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lamparas} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lamparas} = \frac{1100\text{lux} \times 27.025\text{m}^2}{16000 \times 1.02 \times 0.650} = 2.802 \text{ se redondea a 3 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{27.025\text{m}^2}{3} = 9 \text{ Cada luminaria ilumina } 9\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{9} = 3\text{m de distancia aproximadamente}$$

Descanso de médicos:

Sus medidas son de 4.7m x 8.912m

Tiene un nivel de iluminación de 200 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{cm}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{cm}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3m \times (4.7m + 8.912m)}{4.7m \times 8.912m} = 4.874$$

$$R_{CT} \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10m \times (4.7m + 8.912m)}{4.7m \times 8.912m} = 0.162$$

$$R_{CP} \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75m \times (4.7m + 8.912m)}{4.7m \times 8.912m} = 1.218$$

R_{CL} = Cavity for lamps to the work surface

R_{CT} = Cavity for ceiling at the end of the lamps

R_{CP} = Cavity for work surface to the floor

Reflectance:

The values of the reflectance are according to the conditions at the entrance of the pharmacy

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

To obtain the effective reflectance of the ceiling, 70% of the ceiling reflectance and 50% of the wall reflectance are taken. These two values are located in the table and related to the ceiling cavity index $R_{CT}=0.162$ to a value of 67% see table 5 page 152.

The effective reflectance of the floor is calculated in the same way as the ceiling, the floor reflectance $\rho_P=10\%$ and the wall reflectance $\rho_L=50\%$ are located in the table and related to the floor cavity index $R_{CP}=1.218$, giving a value of 12% see table 5 page 152.

Luminaires:

Luminaires: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Brand: Philips

Ceiling reflectance: 70%

Wall reflectance: 50%

Maintenance factor: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=4.874$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.01 o el 101%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Numero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Numero de lampras} = \frac{200\text{lux} \times 41.886\text{m}^2}{2200 \times 1.01 \times 0.650} = 5.800 \text{ se redondea a 6 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{41.886\text{m}^2}{6} = 6.981 \text{ Cada luminaria ilumina } 6.981\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{6.981} = 2.642\text{m de distancia aproximadamente}$$

Para el baño 1, baño 2 y cuartos privados no tienen las mismas medidas pero debido al área que tienen se optó por colocarle solo una lámpara por cada baño y demás cuartos.

Pasillo:

Sus medidas son de 1.4m x 11.49m

Tiene un nivel de iluminación de 600 luxes ver tabla 4 página 149.

Datos:

$H_{CT} = 0.10\text{m}$

$H_{CL} = 3\text{m}$

$H_{CP} = 0.75\text{m}$

H_{CT} = Altura del techo al final de las lámparas

H_{CL} = Altura de las lámparas a la superficie de trabajo

H_{CP} = Altura de superficie de trabajo al piso

Índices de cavidad:

$$R_{CL} = \frac{5 \times H_{CL} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 3\text{m} \times (1.4\text{m} + 11.49\text{m})}{1.4\text{m} \times 11.49\text{m}} = 12.019$$

$$R_{CT} = \frac{5 \times H_{CT} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.10\text{m} \times (1.4\text{m} + 11.49\text{m})}{1.4\text{m} \times 11.49\text{m}} = 0.4$$

$$R_{CP} = \frac{5 \times H_{CP} \times (L + A)}{L \times A} = \frac{5 \times 0.75\text{m} \times (1.4\text{m} + 11.49\text{m})}{1.4\text{m} \times 11.49\text{m}} = 3$$

R_{CL} = Cavidad de región para lámparas a la superficie de trabajo

R_{CT} = Cavidad de región para techo al final de las lámparas

R_{CP} = Cavidad de región para superficie de trabajo al piso

Reflectancia:

Los valores de la reflectancia van de acuerdo con las condiciones a la entrada de la farmacia

$\rho_T = 70\%$

$\rho_L = 50\%$

$\rho_P = 10\%$

Para obtener la reflectancia efectiva del techo se toma el 70% de la reflectancia del techo y 50% de la reflectancia de las paredes se ubican estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad del techo $R_{CT}=0.4$ da un valor del 65% ver tabla 5 página 152.

La reflectancia efectiva del suelo se calcula de la misma manera de la del techo, la reflectancia del piso $\rho_P=10\%$ y del suelo es $\rho_L=50\%$ ubicamos estos dos valores en la tabla y los relacionamos con el índice de cavidad con el piso $R_{CP}=3$, dando el valor del 13% ver tabla 5 página 152.

Luminario:

Luminaria: DN570B LED20S/840 POE-E C WH

Marca: Philips

Reflectancia de techo: 70%

Reflectancia de pared: 50%

Factor de mantenimiento: 0.650

Lúmenes: 2200

Lámparas/Luminario: 1

Coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización se obtiene por medio de su tabla fotométrica, considerando las Reflectancias $\rho_T=70\%$, $\rho_L=50\%$ y $\rho_P=10\%$ se relaciona con la cavidad del techo $R_{CL}=12.019$ ver tabla 8 página 154.

El valor del coeficiente de utilización es 1.11 o el 111%.

Nivel de iluminación:

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{\text{Nivel de luminaria en lux x Superficie}}{\text{Lumenes por lampara x Coeficiente de utilizacion x Fm}}$$

$$\text{Nmero de lampras} = \frac{600\text{lux} \times 16.086\text{m}^2}{2200 \times 1.11 \times 0.650} = 5.800 \text{ se redondea a 6 lamparas}$$

Área por luminario:

$$AL = \frac{\text{Area total}}{\text{Numero de luminarias}} = \frac{41.886\text{m}^2}{6} = 6.981 \text{ Cada luminaria ilumina } 6.981\text{m}^2$$

Espaciamiento aproximado:

$$\sqrt{AL} = \sqrt{6.981} = 2.466\text{m de distancia aproximadamente}$$

IV.6 Análisis de resultados

El presente proyecto tiene los resultados dentro de los parámetros de iluminación de acuerdo al software computacional.

Las luminarias que se colocaron en el proyecto son de tipo led para obtener mejores resultados tanto en iluminación y en ahorro de energía.

El valor total de la potencia tiene que dar lo mismo tanto en la suma de cargas, cuadro de cargas y diagrama unifilar puede variar decimas o milésimas.

La elaboración de los planos se elaboró de acuerdo a las necesidades de la clínica al personal de salud y a las visitas.

La caída de tensión en el tablero principal, tableros secundarios y los circuitos tiene una tensión máxima permisible del 10% si se llega a pasar del 10% los cables tienden a calentarse.

IV.7 Conclusiones

Los niveles de iluminación mejoran las condiciones de trabajo en el área de la salud, cada habitación, quirófano, área de espera tienen distintos niveles de iluminación porque ya están establecido en la norma de iluminación.

La mala selección de lámparas y conductores que pueden dar cálculos erróneos en el diseño de la clínica.

Cuando se seleccionan las luminarias por áreas es necesario saber el modelo de la luminaria, marca, tipo de luz, tiempo de vida, consumo de energía, etc.

IV.8 Fuentes de información

(2012) Norma oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización).

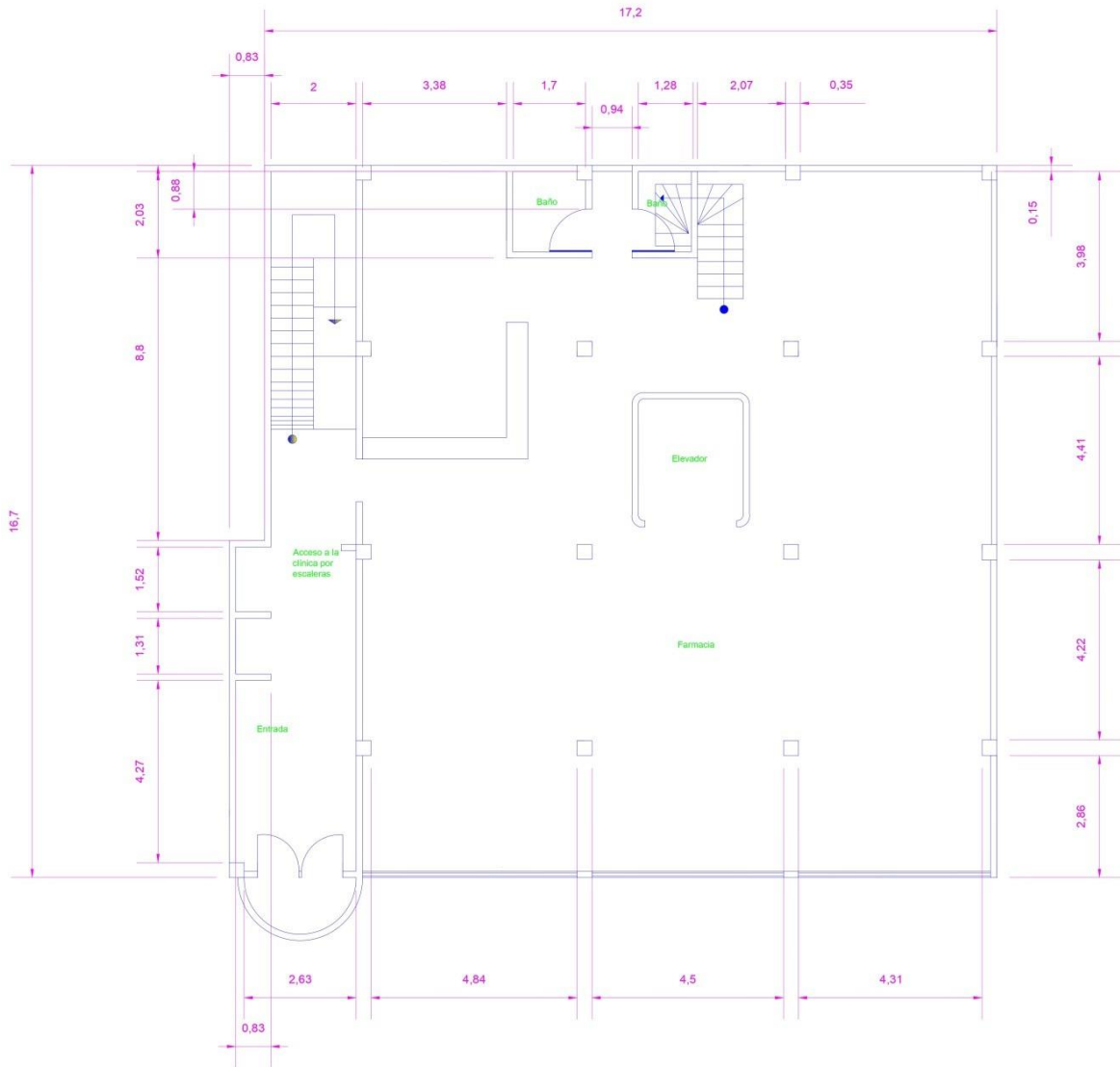
(1994) Norma oficial Mexicana NOM-025-STPS-1994 Norma oficial Mexicana relativa a los niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo

(2015). Método de Cavidad zonal. 2020, de GOOGLE Sitio web: <https://clasesiluminacion.files.wordpress.com/2015/06/clases-iluminacion-metodo-cavidad-zonal.pdf>

IV.9 Anexos

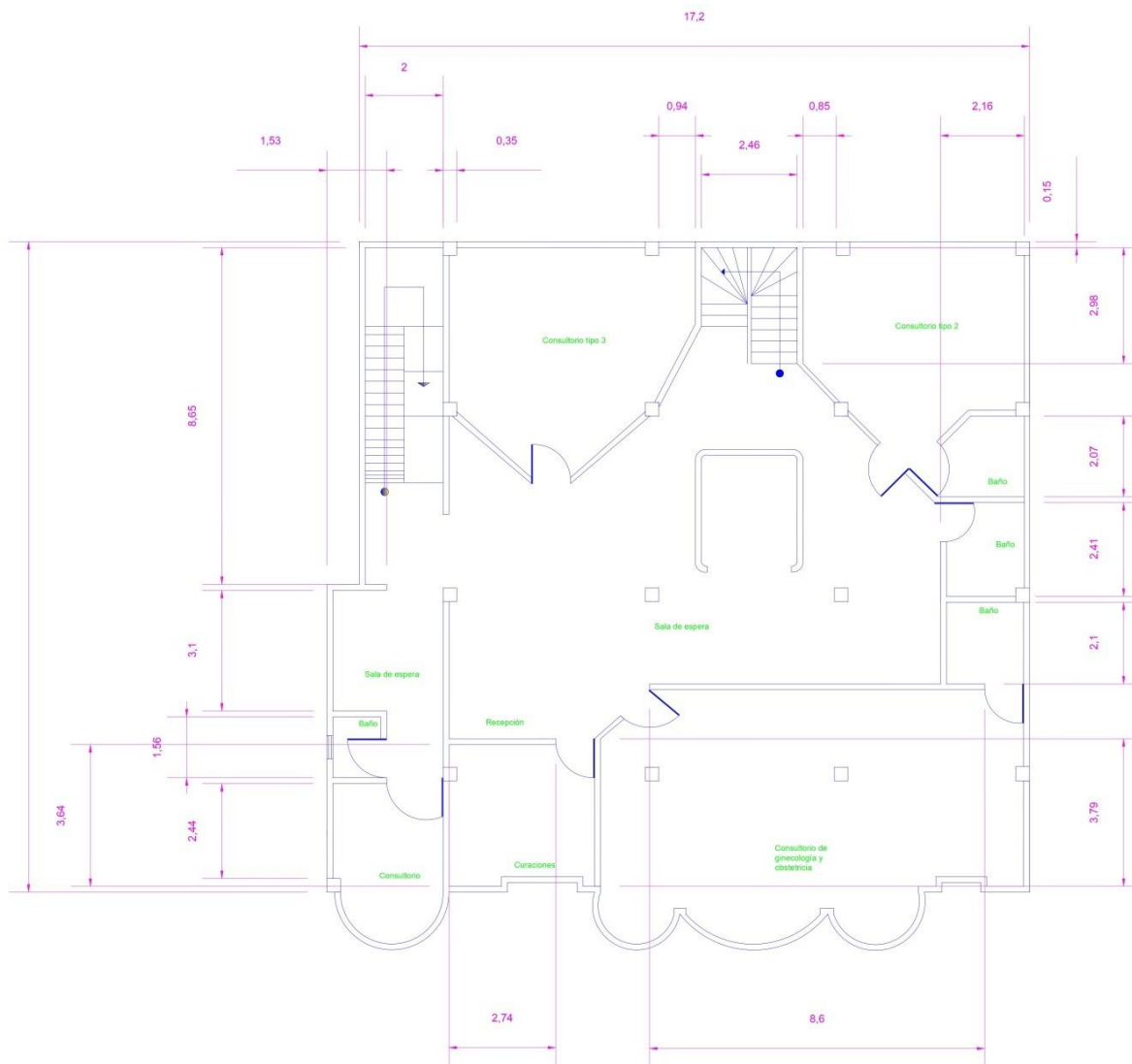


Figura 1 ubicación de la clínica



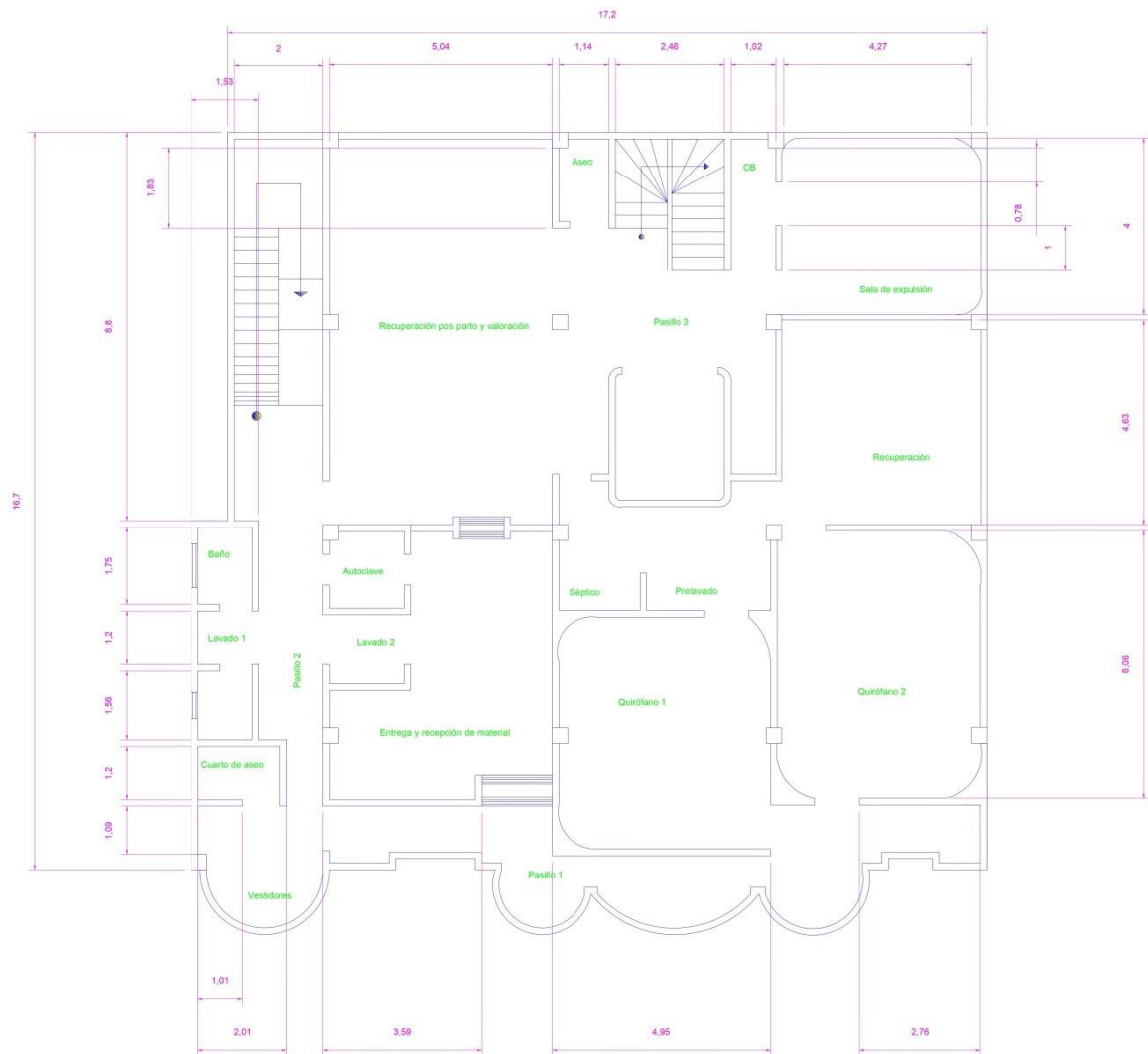
PLANTA BAJA (Farmacia)

Figura 2 planta baja (farmacia)



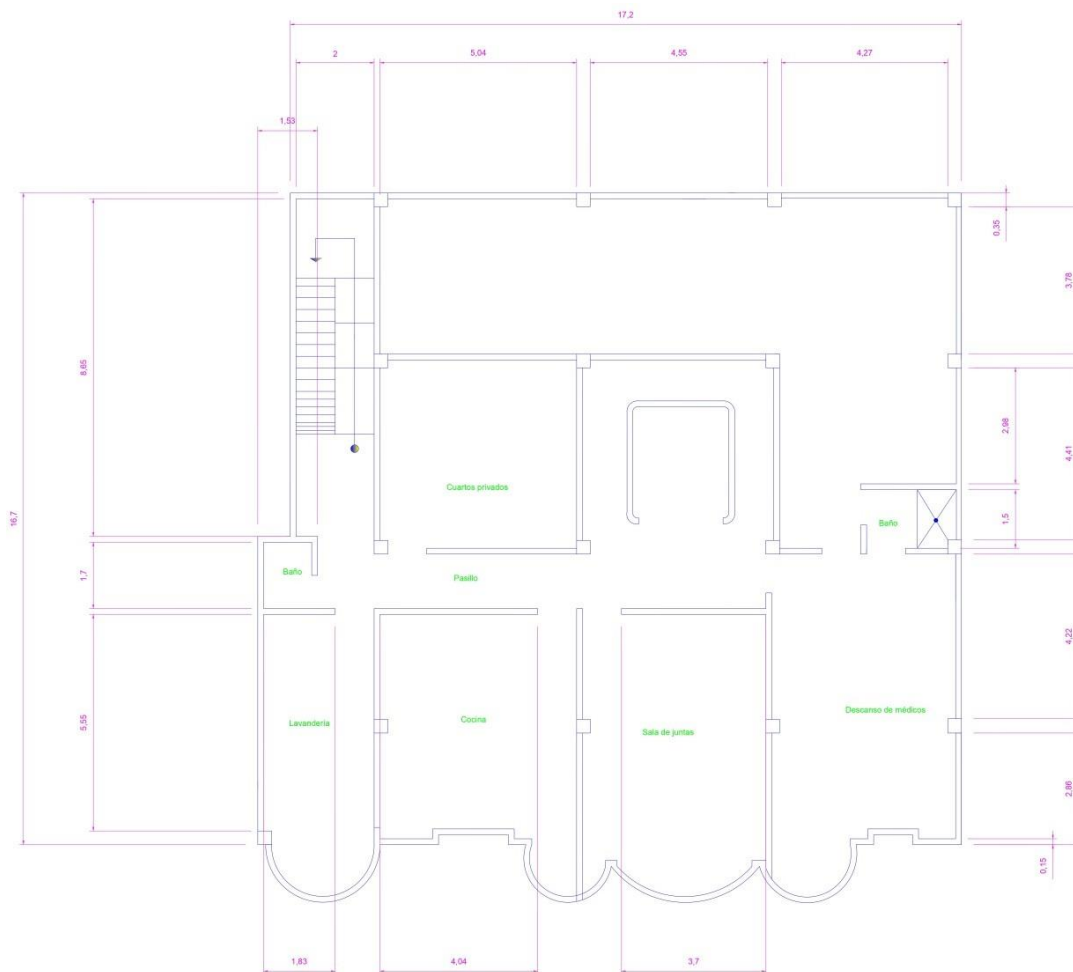
PRIMER NIVEL (Consulta externa)

Figura 3 primer nivel (consulta externa)



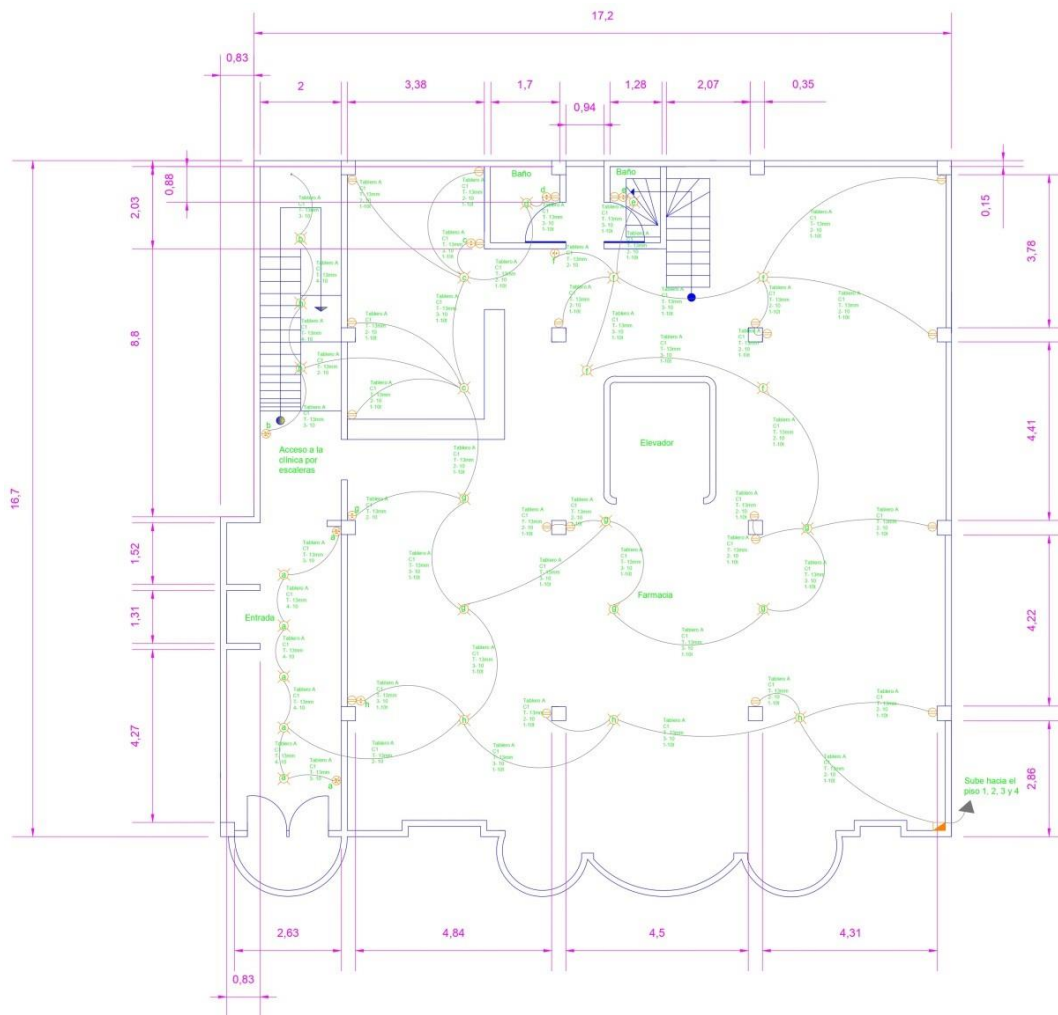
TERCER NIVEL (Área de tratamiento)

Figura 5 tercer nivel (área de tratamiento)



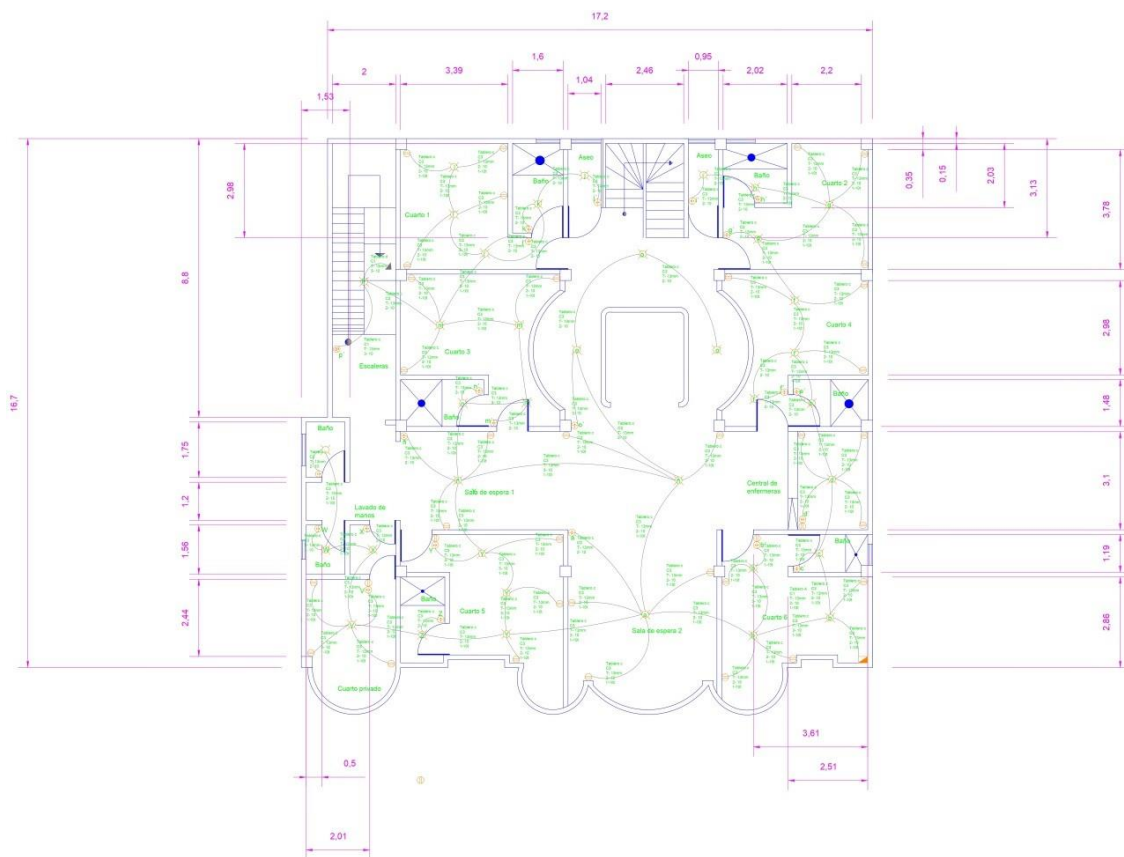
CUARTO NIVEL (Servicios generales)

Figura 6 cuarto nivel (servicios generales)



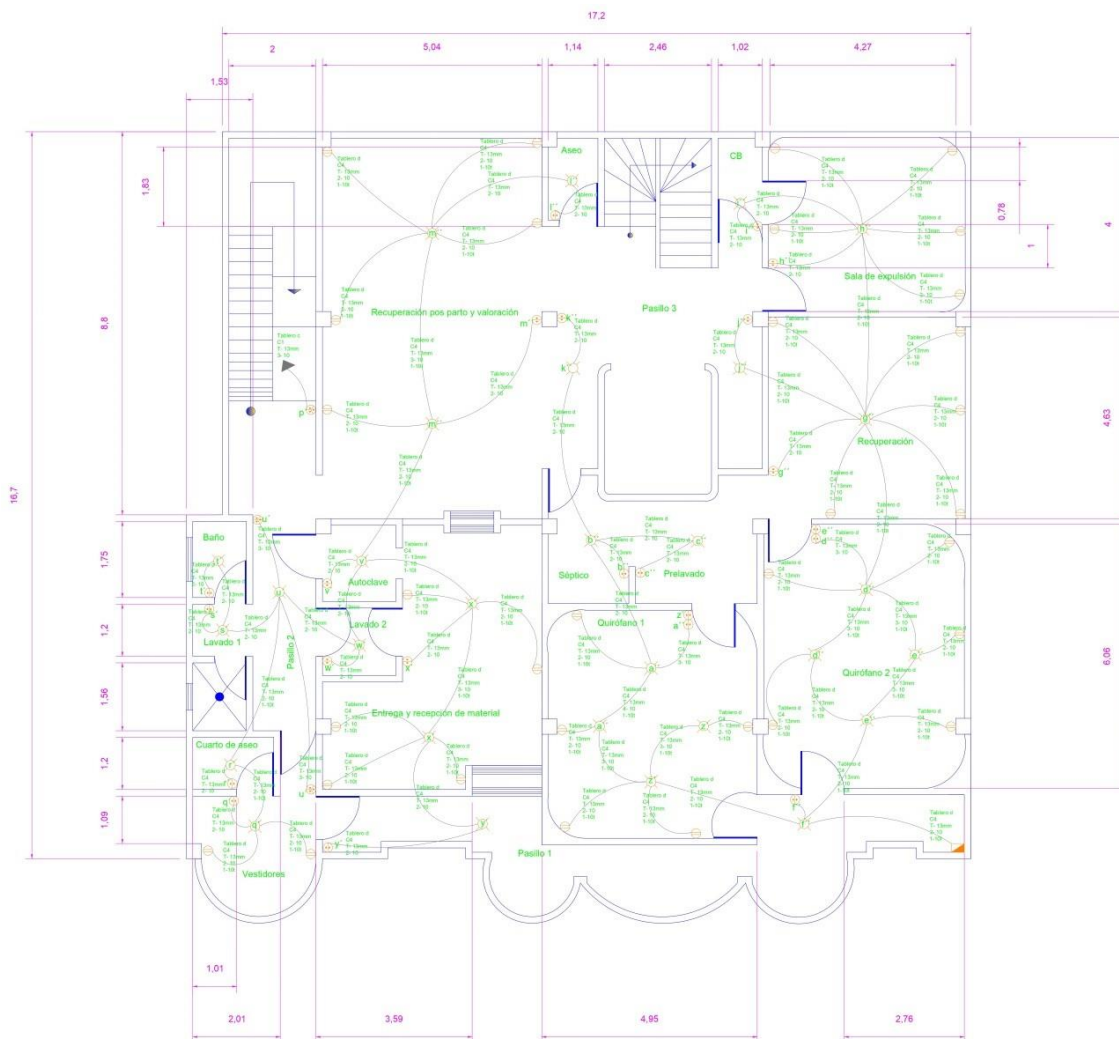
PLANTA BAJA (Farmacia)

Figura 7 planta baja (farmacia) plano eléctrico



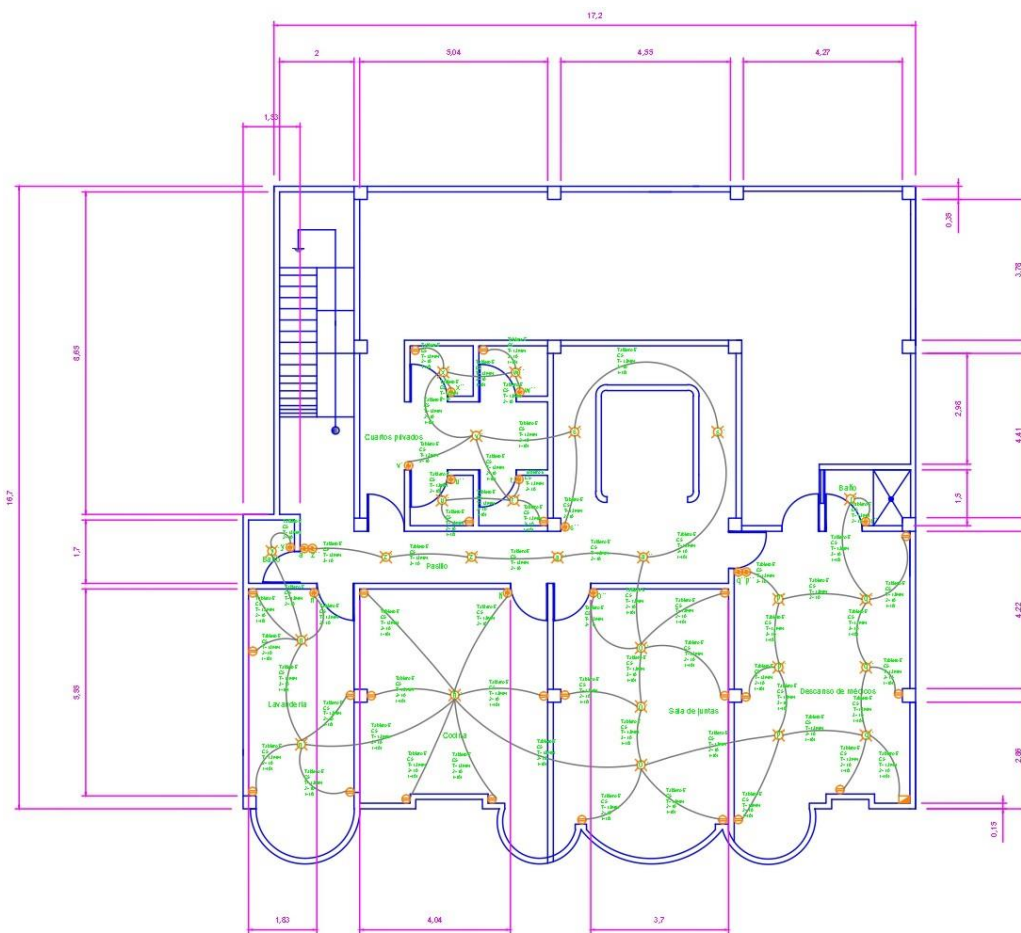
SEGUNDO NIVEL (Área de hospitalización)

Figura 9 segundo nivel (área de hospitalización) plano eléctrico



TERCER NIVEL (Área de tratamineto)

Figura 10 tercer nivel (área de tratamiento) plano eléctrico



CUARTO NIVEL (Servicios generales)

Figura 11 cuarto nivel (servicios generales) plano eléctrico

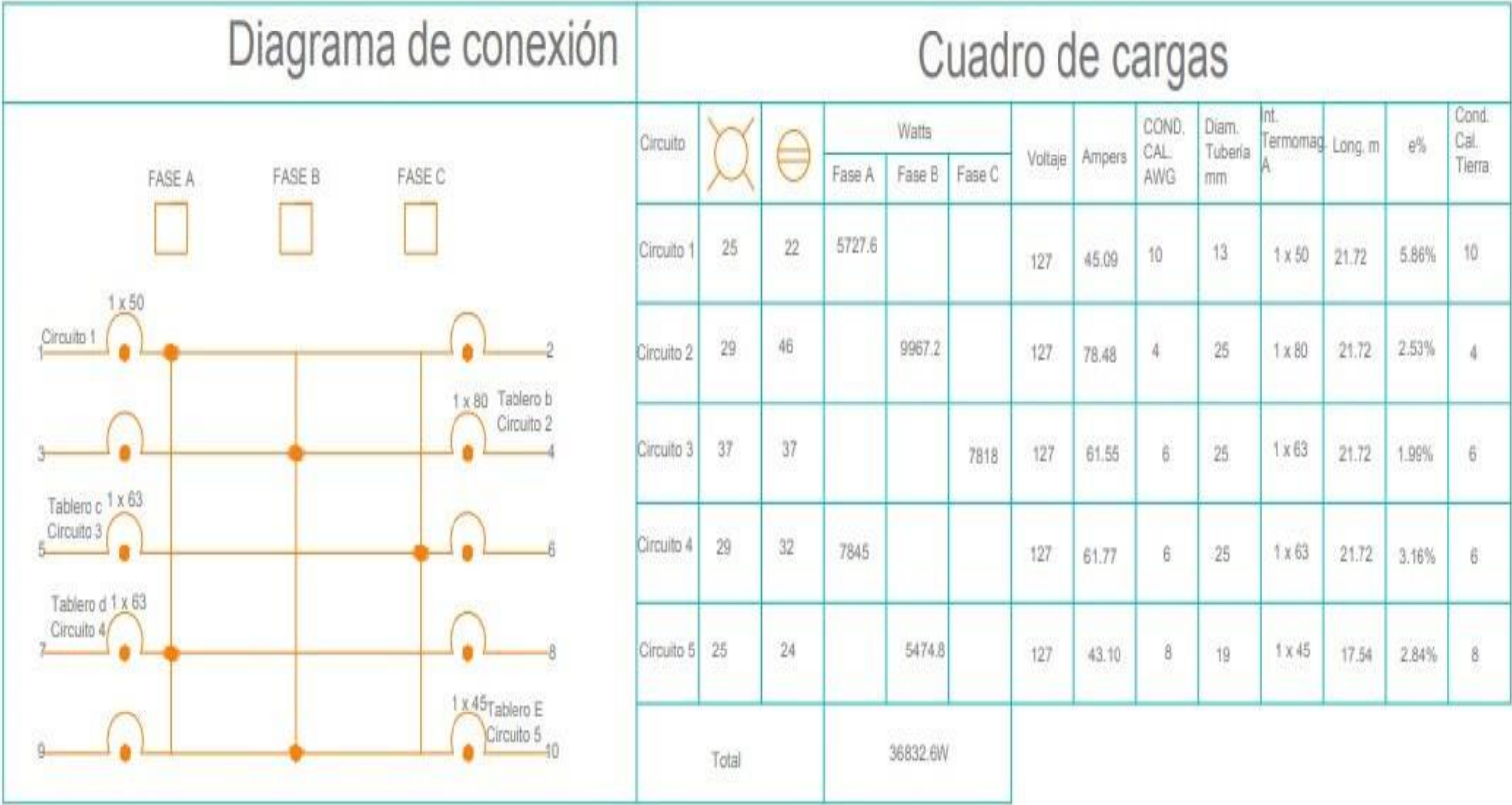


Figura 12 cuadro de cargas

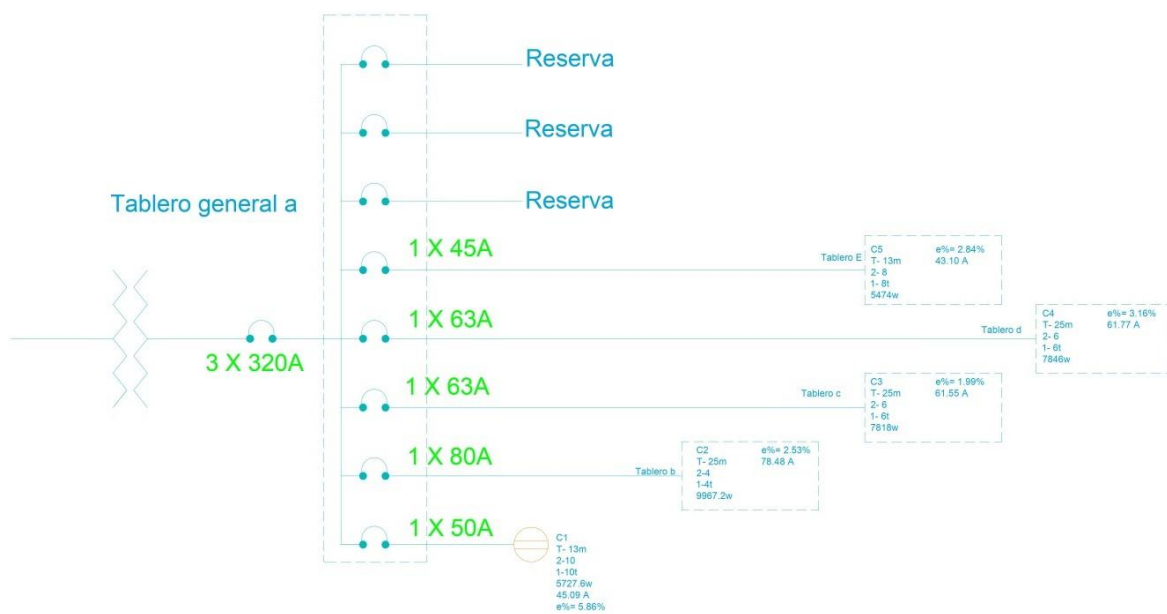


Figura 13 diagrama unifilar

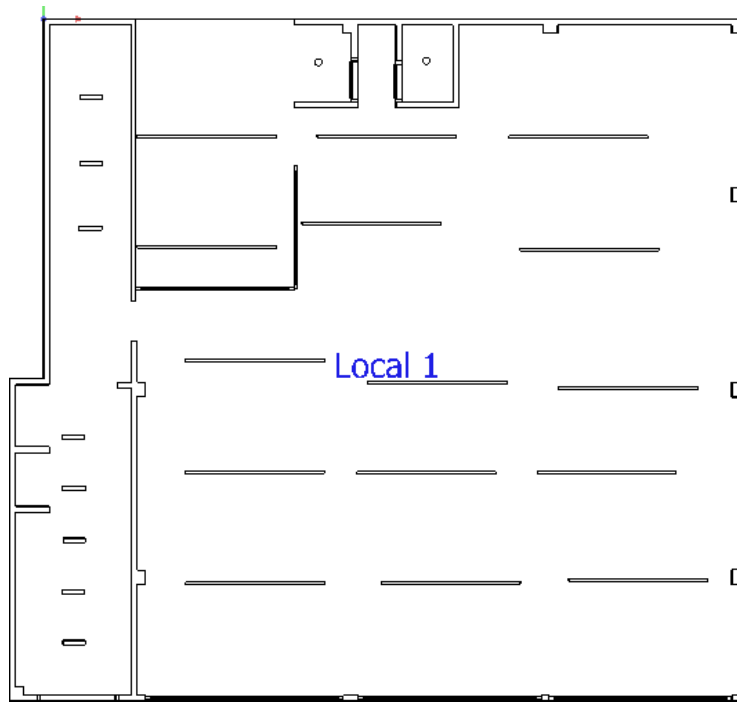


Figura 14 planta baja (farmacia) plano de iluminación

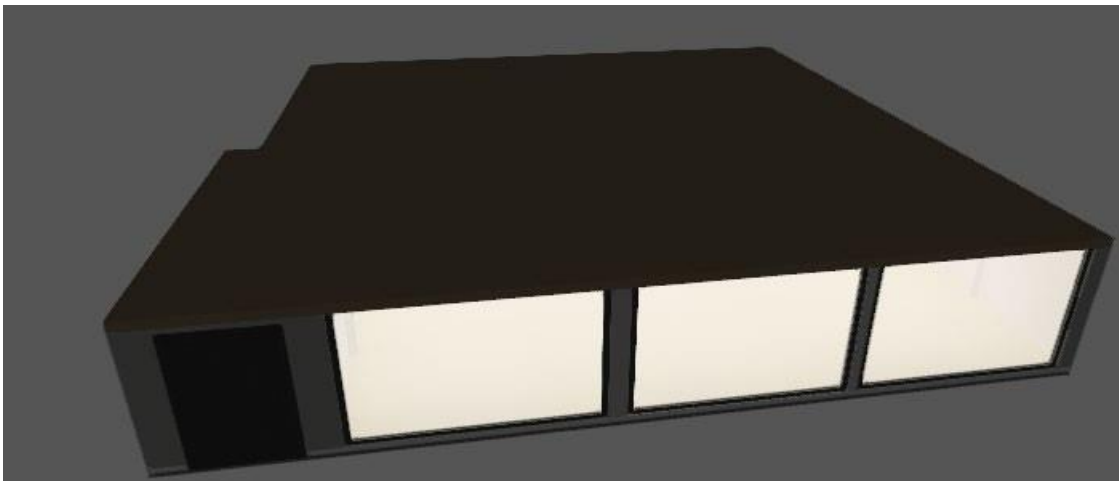


Figura 15 planta baja (farmacia) plano de iluminación 3D tomada de frente



Figura 16 planta baja (farmacia) plano de iluminación 3D tomada desde arriba

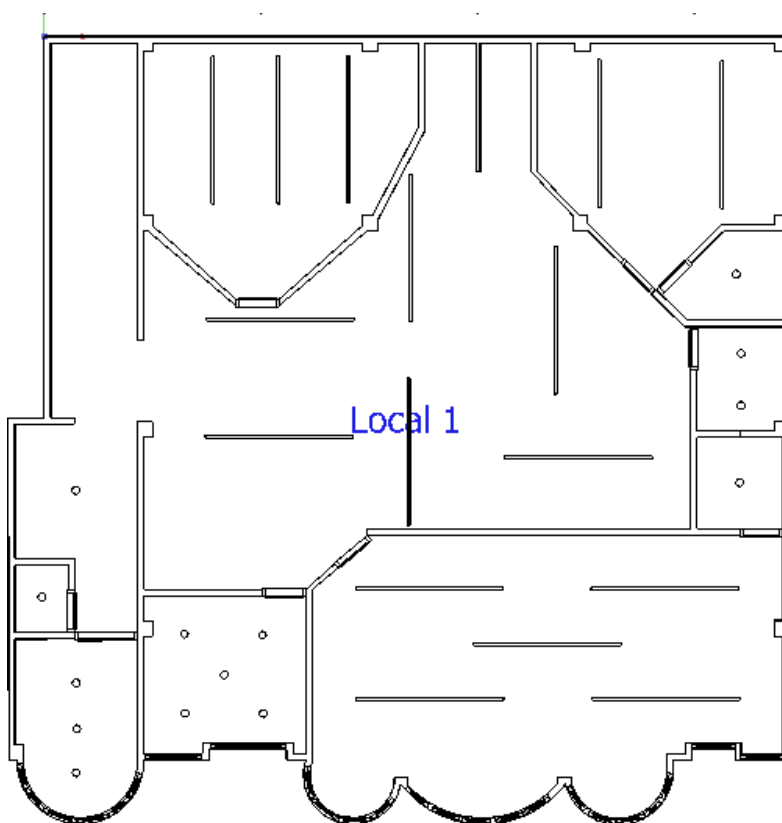


Figura 17 primer nivel (consulta externa) plano de iluminación

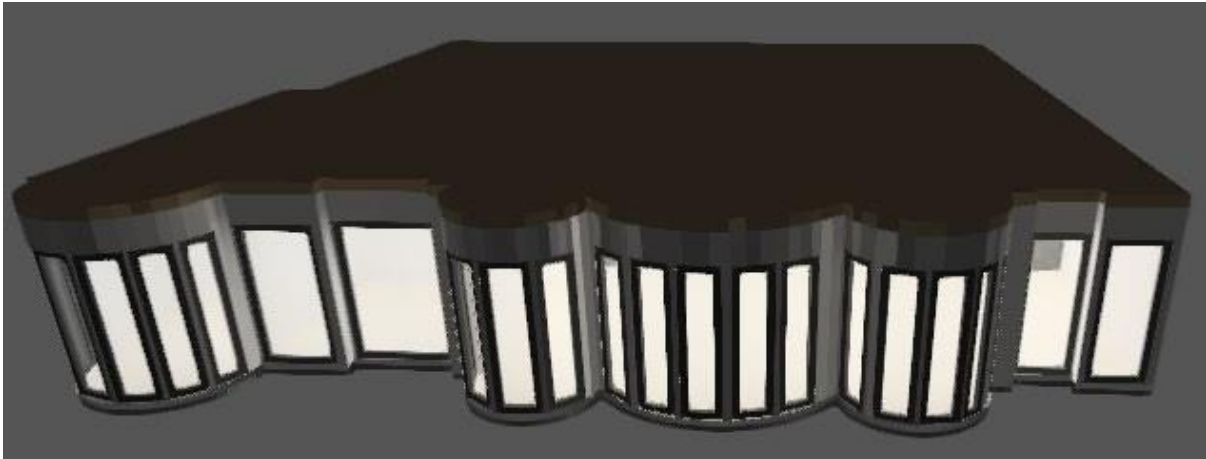


Figura 18 primer nivel (consulta externa) plano de iluminación 3D tomada de frente

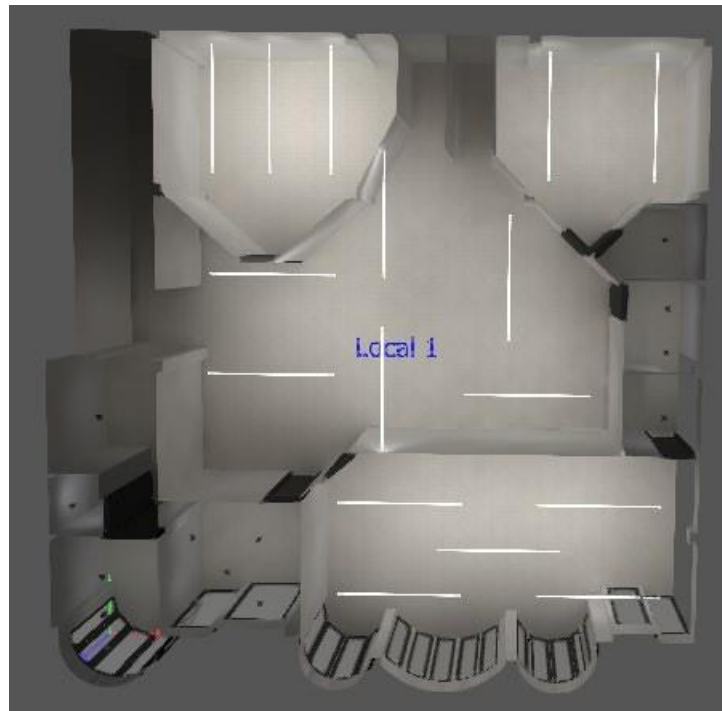


Figura 19 primer nivel (consulta externa) plano de iluminación 3D tomada desde arriba

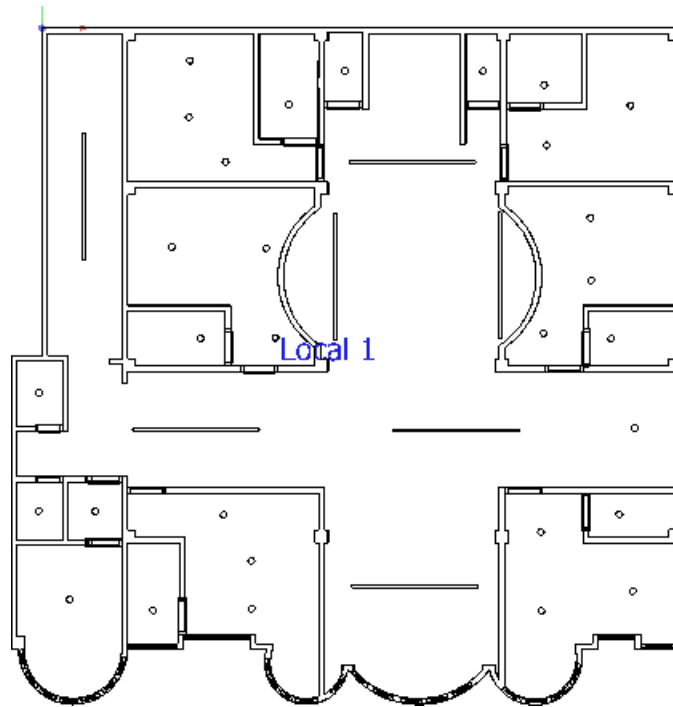


Figura 20 segundo nivel (área de hospitalización) plano de iluminación



Figura 21 segundo nivel (área de hospitalización) plano de iluminación 3D de frente

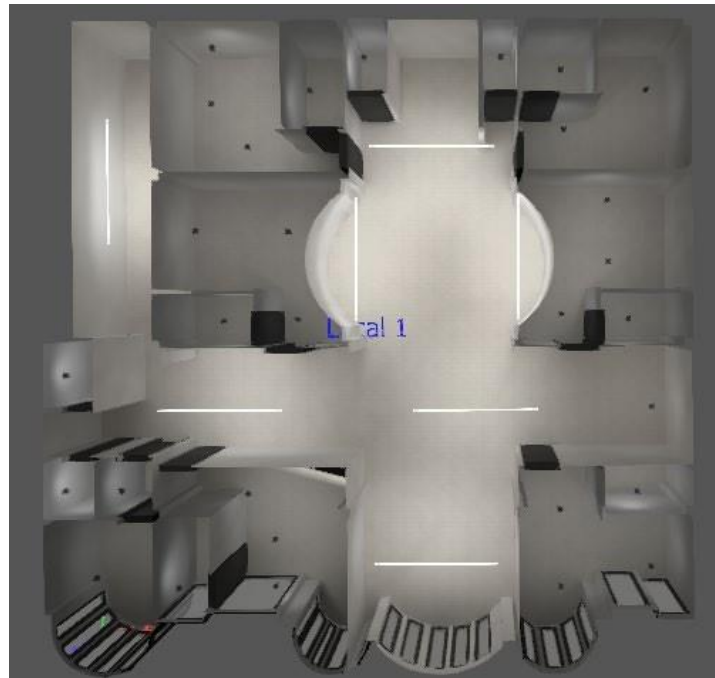


Figura 22 segundo nivel (área de hospitalización) plano de iluminación 3D tomada desde arriba

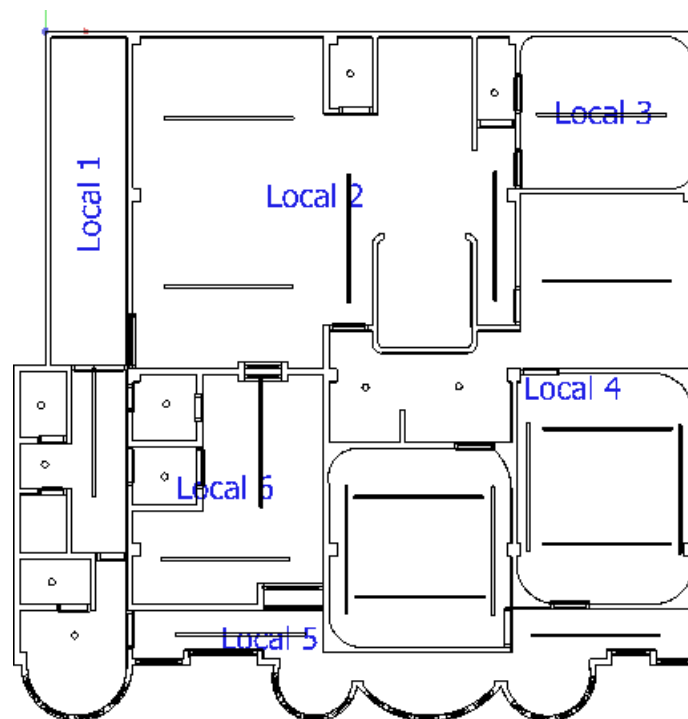


Figura 23 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación



Figura 24 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D de frente



Figura 25 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 1



Figura 26 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 2

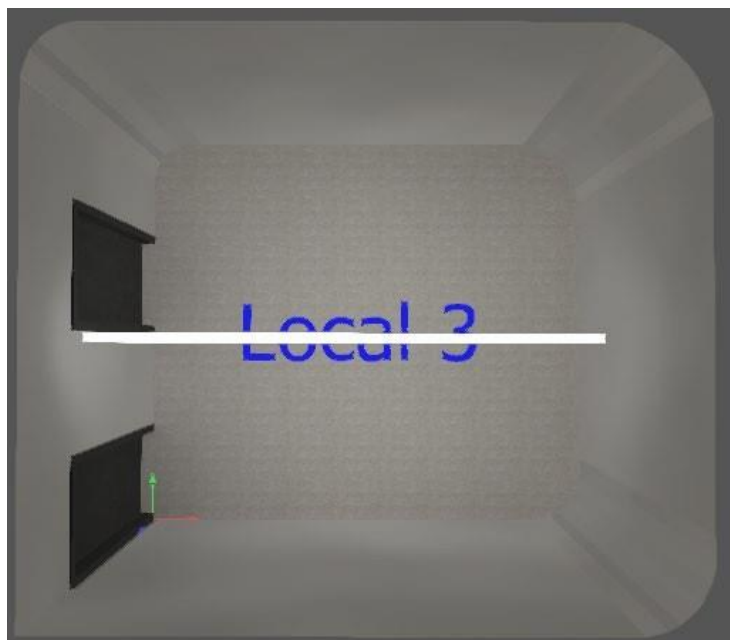


Figura 27 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 3

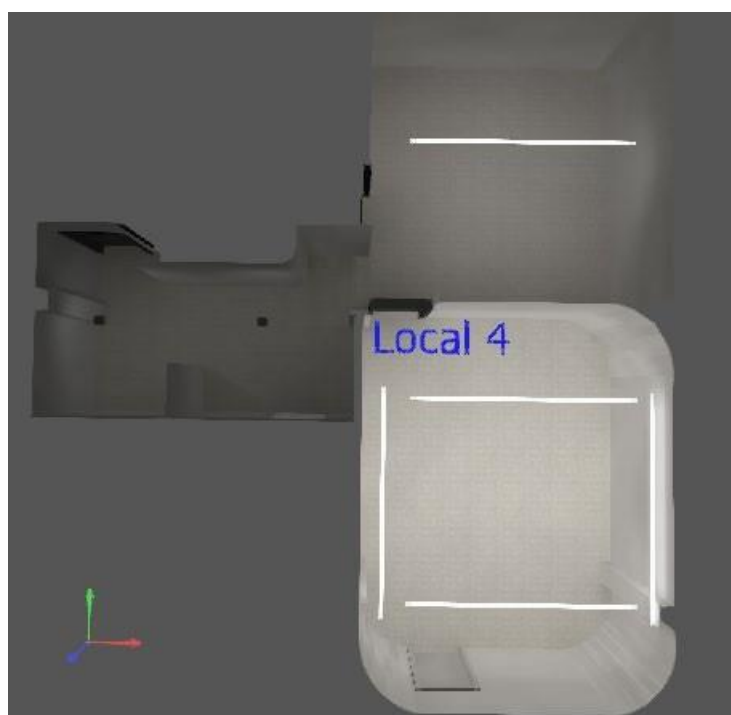


Figura 28 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 4

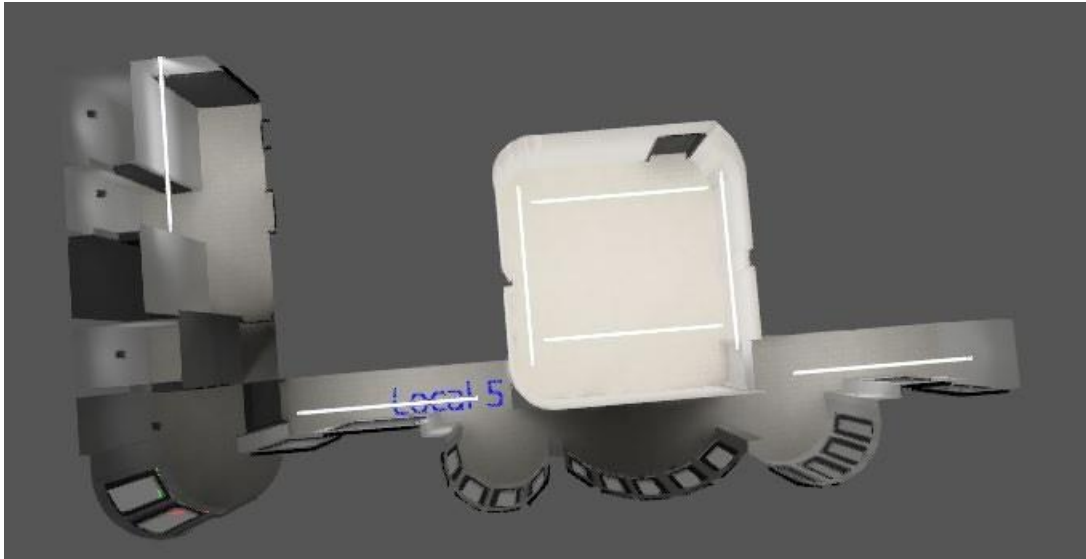


Figura 29 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 5

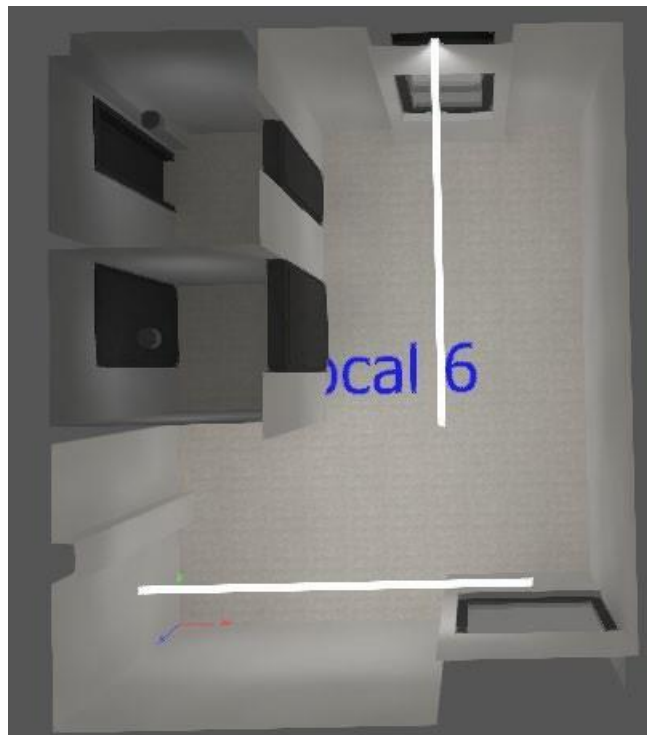


Figura 30 tercer nivel (área de tratamiento) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 6



Figura 31 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación



Figura 32 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D de frente

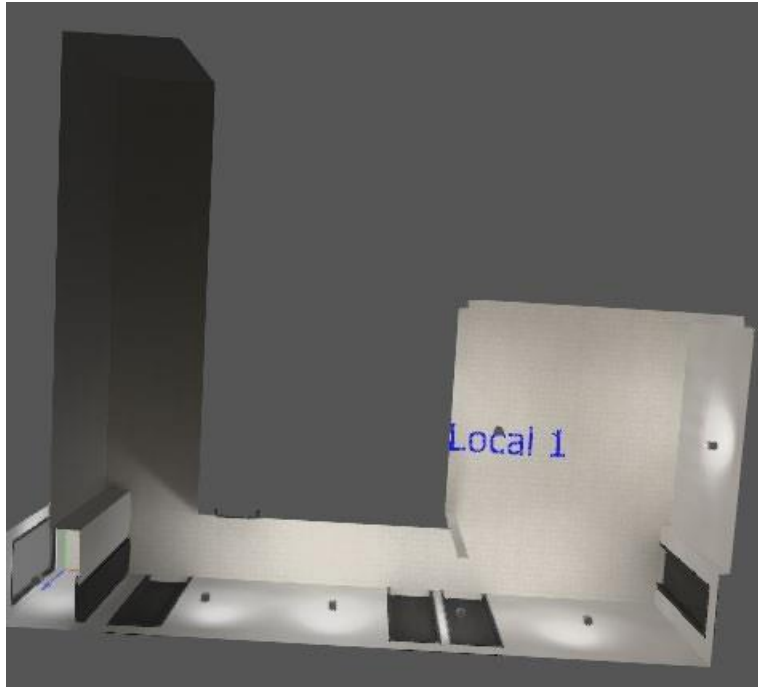


Figura 33 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 1



Figura 34 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 2



Figura 35 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 3



Figura 36 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 4



Figura 37 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 5

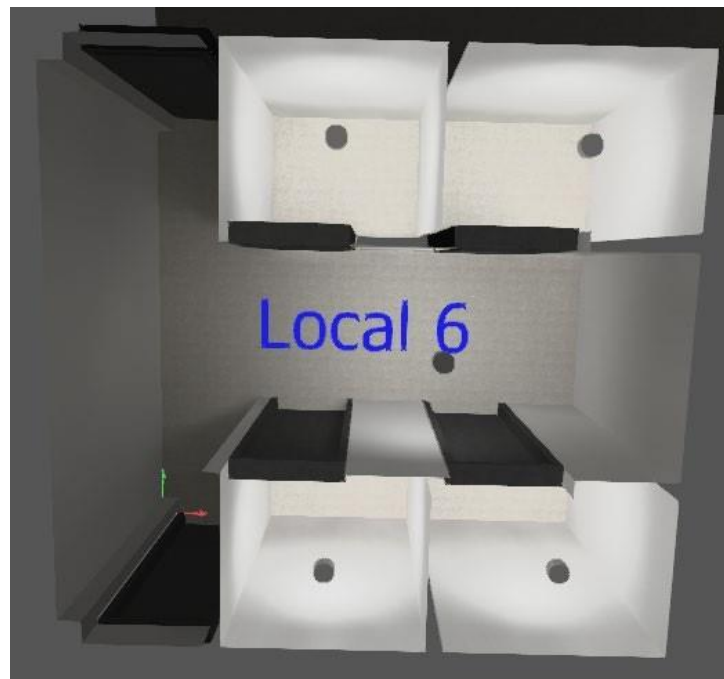


Figura 38 Cuarto nivel (servicios generales) plano de iluminación 3D tomada de arriba local 6

CALIBRE	DIAMETRO NOMINAL DE L TUBO									
	1/2 13	3/4 19	1 25	1 1/4 32	1 1/2 38	2 51	2 1/2 64	3 76	3 1/2 89	4 102
14	8	15	25	43	58	96	168	254	332	424
12	6	11	19	33	45	74	129	195	255	326
10	5	8	14	24	33	55	96	145	190	243
8	2	5	8	13	18	30	53	81	105	135
6	1	3	4	8	11	18	32	48	63	81
4	1	1	3	6	8	13	24	36	47	60
2	1	1	2	4	6	10	17	26	34	44
1	1	1	1	3	4	7	12	18	24	31
1/0		1	1	2	3	6	10	16	20	26
2/0		1	1	1	3	5	9	13	17	22
3/0		1	1	1	2	4	7	11	15	19
4/0			1	1	1	3	6	9	12	16
250			1	1	1	3	5	7	10	13
300			1	1	1	2	4	6	8	11
350				1	1	1	4	6	7	10
400				1	1	1	3	5	7	9
500				1	1	1	3	4	6	7
600				1	1	1	2	3	4	6
750					1	1	1	3	4	5
800					1	1	1	3	3	5
900						1	1	2	3	4
1000						1	1	2	3	4

Tabla 1 diámetro nominal del tubo

Valores de corriente normalizados en amperes				
15	16	20	25	30
32	35	40	45	50
60	63	70	75	80
90	100	110	125	150
160	175	200	225	250
300	320	350	400	450
500	600	630	700	800
1000	1200	1250	1600	2000
2500	3000	3200	4000	500
6000	6300			

Tabla 2 valores de corriente normalizados en amperes

DESIGNACIÓN AWG/kcmil	NÚMERO DE HILOS	CONDUCTOR		ESPESOR DE AISLAMIENTO mm	DIÁMETRO EXTERIOR mm	PESO APROXIMADO kg/km	CAPACIDAD DE CORRIENTE AMPERE		
		ÁREA mm²	DIÁMETRO NOMINAL mm				60° C	75° C	90° C
ALAMBRES TIPO THW-LS / THHW-LS DESLIZABLE							60° C	75° C	90° C
14	1	2,08	1,63	0,76	3,2	27,0	20	20	25
12	1	3,31	2,05	0,76	3,6	40,0	25	25	30
CABLES TIPO THW-LS / THHW-LS DESLIZABLE							60° C	75° C	90° C
14	19	2,08	1,85	0,76	3,4	29,0	20	20	25
12	19	3,31	2,33	0,76	3,9	42,0	25	25	30
10	19	5,26	2,95	0,76	4,5	62,0	30	35	40
8	19	8,37	3,71	1,14	5,9	104,0	40	50	55
6	19	13,3	4,67	1,52	7,6	168,0	55	65	75
4	19	21,2	5,89	1,52	8,8	248,0	70	85	95
2	19	33,6	7,42	1,52	10,3	372,0	95	115	130
1/0	19	53,5	9,47	2,03	13,2	599,0	125	150	170
2/0	19	67,4	10,62	2,03	14,3	737,0	145	175	195
3/0	19	85,0	11,94	2,03	15,6	909,0	165	200	225
4/0	19	107	13,41	2,03	17,0	1 126,0	195	230	260

Datos aproximados, sujetos a tolerancias de manufactura.

Tabla 3 área de conductores en mm² "Indica wire & cable"

3. HOSPITALES

Salas de preparación y anestesia	200
Autopsia y anfiteatro:	
Mesa de autopsia	1400
Sala de autopsia (iluminación general)	600
Anfiteatro (iluminación general)	100
Central de instrumentos esterilizados:	
Iluminación general	200
Afilado agujas	900
Sala de citoscópica:	
Iluminación general	600
Mesa Citoscópica	14000
Sala Dental:	
Cuarto de espera	200
Cirugía dental (iluminación general)	400
Silla dental	6000
Laboratorio (banco de trabajo)	600
Salas de recuperación	30

	LUXES S.M.I.I. 95 %
Sala de electroencefalogramas:	
Oficina	600
Cuarto de trabajo	200
Sala de espera	200
Salas de emergencia:	
Iluminación general	600
Iluminación localizada	9000
Salas de electrocardiogramas, de metabolismo y de muestras:	
Iluminación general	100
Mesa de muestras	300
Salas de reconocimiento y tratamiento:	
Iluminación general	300
Mesa de reconocimiento	600
Sala para ojos, oídos, nariz y garganta:	
Cuarto oscuro	60
Cuarto de reconocimiento y tratamiento	300
Sala de fracturas:	
Iluminación general	300
Mesa de fracturas	1100
Laboratorio:	
Cuartos de ensayo	200
Mesas de trabajo	300
Trabajos más precisos	600
Vestibulos	200
Salas de reposo	200
Cuartos para archivar historias clínicas	600
Sala de rayos X:	
Radiografía y fluroscopia	60
Terapia superficial y profunda	60
Cuarto oscuro	60
Sala para ver placas	200
Archivos, revelado	200
Closet de blancos	60
Guardería infantil:	
Iluminación general:	60
Mesa de reconocimiento	400
Cuarto de juego, pediátrico	200
Obstetricia:	
Cuarto de limpieza (instrumentos)	200
Sala de preparación	100
Sala de partos (iluminación general)	600
Mesa para partos	14000
Farmacia:	
Iluminación general	200
Mesa de trabajo	600
Almacén activo	200
Cuartos privados y salas comunes:	
Iluminación gncral	60
Iluminación localizada (lectura)	200
Area para desequilibrados mentales	60
Tratamiento con isótopos radioactivos:	
Laboratorio radio químico	200
Mesa de reconocimiento	300

	LUXES S.M.I.I. 95 %
Cirugía:	
Cuarto de limpieza (instrumentos)	600
Sala de operaciones, iluminación general	600
Lavabo de cirujano	200
Mesa de operaciones	14000
Sala de restablecimiento	200
Terapia:	
Física	100
Ocupacional	200
Salas de espera	200
Cuarto de utilería	100
Puesto de enfermeras:	
Iluminación general	100
Escritorio	300
Mostrador para medicinas	600

Tabla 4 Norma oficial mexicana relativa a los niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo "NOM-025-STPS-1994"

Reflectancia base (de techo) en %		90						80						70						60						50										
Reflectancia de la paredes en %		90	80	70	50	30	10	0	90	80	70	50	30	10	0	90	80	70	50	30	10	0	90	80	70	50	30	10	0	90	80	70	50	30	10	0
R E L A C I O N	0.2	89	88	88	86	85	84	82	79	78	78	77	76	74	72	70	69	68	67	66	65	64	60	59	59	58	56	55	53	50	50	49	48	47	46	44
	0.4	88	87	86	84	81	79	76	79	77	76	74	72	70	68	69	68	67	65	63	61	58	60	59	59	57	54	52	50	50	49	48	47	45	44	42
	0.6	87	86	84	80	77	74	73	78	76	75	71	68	65	57	69	67	65	63	59	57	54	60	58	57	55	51	50	46	50	48	47	45	43	41	38
	0.8	87	85	82	77	73	68	67	78	75	73	69	65	61	57	68	66	64	60	56	53	50	59	57	56	54	48	46	43	50	48	47	44	40	38	36
	1	86	83	80	75	69	64	62	77	74	72	67	62	57	55	68	65	62	58	53	50	47	59	57	55	51	45	43	41	50	48	46	43	38	36	34
	1.5	85	80	76	68	61	55	51	75	72	68	61	54	49	46	67	62	59	54	46	42	40	59	55	52	46	40	37	34	50	47	45	40	34	32	26
	2	83	77	72	62	53	47	43	74	59	64	36	48	41	38	66	60	56	49	40	36	33	58	54	50	43	35	31	29	50	49	43	37	30	26	24
	2.5	82	75	68	57	47	40	36	73	67	61	51	42	35	32	65	60	54	45	36	31	29	58	53	47	39	30	25	23	50	46	41	35	27	22	21
	3	80	72	64	52	42	34	30	72	65	58	47	37	30	27	64	58	52	42	32	27	24	57	52	46	37	28	23	20	50	45	40	32	24	19	17
	3.5	79	70	61	48	37	31	26	71	63	55	43	33	26	24	63	57	50	38	39	23	21	57	50	44	35	25	20	17	50	44	39	30	22	17	15
C A V I D A D	4	77	69	58	44	33	25	22	70	61	53	40	30	22	20	63	55	48	26	26	20	17	57	49	42	32	23	18	14	50	44	35	28	20	15	12
	5	75	59	53	38	28	20	16	68	58	48	35	25	10	14	61	52	44	31	22	16	12	46	48	40	28	20	14	11	50	42	35	25	17	12	9
	6	73	61	49	34	24	16	11	66	55	44	31	22	15	10	60	51	41	28	19	13	9	55	45	37	25	17	11	7	50	42	34	23	15	10	6
	8	68	55	42	27	18	12	6	62	50	38	25	17	11	5	57	46	35	23	15	10	5	53	42	33	22	14	8	4	49	40	30	19	12	7	3
	10	65	51	36	22	15	9	4	59	46	33	21	14	8	3	55	43	31	19	12	8	3	51	39	29	18	11	7	2	47	37	27	17	10	6	2
	Reflectancia base (de techo) en %		40						30						20						10						10									
Reflectancia de las paredes en %		90	80	70	50	30	10	0	90	80	70	50	30	10	0	90	80	70	50	30	10	0	90	80	70	50	30	10	0	90	80	70	50	30	10	0
R E L A C I O N	0.2	40	40	39	39	38	36	36	31	31	30	29	29	28	27	21	20	20	20	19	29	17	11	11	11	10	10	9	9	2	2	2	1	1	0	0
	0.4	41	40	39	38	36	34	34	31	31	30	29	28	26	25	22	21	20	20	19	18	16	12	11	11	11	10	9	8	4	3	3	2	1	0	0
	0.6	41	40	39	37	34	32	31	32	31	30	28	26	25	23	23	21	21	19	18	17	15	13	13	12	11	10	8	8	5	5	4	3	2	1	0
	0.8	41	40	38	36	33	31	29	32	31	30	28	25	23	22	24	22	21	19	18	16	14	15	14	13	11	10	8	7	7	6	5	4	2	1	0
	1	42	30	38	34	32	29	27	33	32	30	27	24	22	20	25	23	22	19	17	15	13	16	14	13	12	10	8	7	8	7	6	4	2	1	0
	1.5	42	39	37	32	28	24	22	34	33	30	25	22	18	17	26	24	22	18	16	13	11	18	16	15	12	10	7	6	11	10	8	6	3	1	0
	2	42	39	36	31	25	21	19	35	33	29	24	20	16	14	28	25	23	18	15	11	9	20	18	16	13	9	6	5	14	12	10	7	4	1	0
	2.5	43	39	35	29	23	18	12	36	32	29	24	18	14	12	29	26	23	18	14	10	8	22	20	17	13	9	5	4	16	14	12	8	3	2	0
	3	43	39	35	27	21	16	13	37	33	29	22	17	12	10	30	27	23	17	13	9	7	24	21	18	13	9	5	3	18	16	13	9	3	2	0
	3.5	44	39	34	26	20	14	17	38	33	29	21	15	10	9	32	27	23	17	12	8	5	26	22	19	13	9	5	3	20	17	15	10	3	2	0
C A V I D A D	4	44	38	33	25	18	12	10	38	33	28	21	14	9	7	33	28	23	17	11	7	7	27	23	20	14	9	4	2	22	15	15	10	5	2	0
	5	45	38	31	22	15	10	7	39	33	28	19	13	8	5	35	29	24	16	10	6	4	30	25	20	14	8	4	2	25	21	17	11	6	2	0
	6	44	37	30	20	13	8	5	39	33	27	18	11	6	4	36	30	24	16	10	5	2	31	26	21	14	8	3	1	27	21	18	12	6	2	0
	8	44	35	28	16	11	6	3	40	33	26	16	9	4	2	37	30	23	15	8	3	1	33	22	13	13	7	3	1	30	25	20	12	6	2	0
	10	43	34	25	15	5	5	2	40	32	24	14	8	3	1	37	29	22	13	7	3	1	34	28	12	12	7	2	1	31	25	20	12	6	2	0

Tabla 5 Reflectancias efectivas de cavidad "Diario oficial"

Room Index k	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)									
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30
	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10
	0.30	0.10	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
0.60	0.53	0.50	0.52	0.51	0.50	0.43	0.42	0.38	0.42	0.38
0.80	0.64	0.60	0.63	0.61	0.60	0.53	0.52	0.48	0.51	0.47
1.00	0.73	0.68	0.72	0.70	0.67	0.61	0.60	0.55	0.59	0.55
1.25	0.82	0.75	0.80	0.77	0.74	0.68	0.67	0.63	0.66	0.62
1.50	0.88	0.80	0.86	0.83	0.79	0.74	0.72	0.68	0.71	0.68
2.00	0.98	0.87	0.95	0.90	0.86	0.82	0.80	0.77	0.79	0.76
2.50	1.04	0.92	1.01	0.95	0.90	0.87	0.85	0.82	0.84	0.81
3.00	1.08	0.95	1.05	0.99	0.93	0.90	0.88	0.86	0.87	0.85
4.00	1.13	0.98	1.10	1.03	0.97	0.94	0.92	0.90	0.90	0.89
5.00	1.16	1.00	1.13	1.05	0.99	0.96	0.94	0.93	0.93	0.91

Tabla 6 tabla fotométrica de luminaria RC136B 28S_34S_40S/830 PSU W60L60 NOC

Room Index k	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)									
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30
	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10
	0.30	0.10	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
0.60	0.67	0.64	0.66	0.65	0.63	0.58	0.57	0.54	0.57	0.54
0.80	0.77	0.72	0.75	0.73	0.71	0.66	0.65	0.62	0.65	0.62
1.00	0.84	0.78	0.83	0.80	0.78	0.73	0.72	0.69	0.71	0.68
1.25	0.92	0.84	0.90	0.86	0.83	0.79	0.78	0.75	0.77	0.74
1.50	0.97	0.88	0.95	0.91	0.87	0.83	0.82	0.79	0.81	0.78
2.00	1.05	0.94	1.02	0.97	0.93	0.89	0.88	0.86	0.87	0.85
2.50	1.10	0.97	1.07	1.01	0.96	0.93	0.92	0.90	0.90	0.89
3.00	1.13	0.99	1.10	1.04	0.98	0.96	0.94	0.93	0.93	0.91
4.00	1.17	1.02	1.14	1.07	1.01	0.99	0.97	0.96	0.95	0.94
5.00	1.20	1.03	1.16	1.09	1.02	1.00	0.99	0.97	0.97	0.96

Tabla 7 tabla fotométrica de luminaria LL234X 160S/840 2x PSU WB 5x1.5

Room Index k	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)										
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00
	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00
	0.30	0.10	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
0.60	0.67	0.64	0.66	0.65	0.63	0.58	0.58	0.54	0.57	0.54	0.53
0.80	0.77	0.72	0.76	0.74	0.72	0.66	0.66	0.62	0.65	0.62	0.61
1.00	0.85	0.79	0.84	0.81	0.78	0.73	0.73	0.69	0.72	0.69	0.67
1.25	0.92	0.85	0.91	0.87	0.84	0.79	0.79	0.76	0.78	0.75	0.73
1.50	0.98	0.89	0.96	0.92	0.88	0.84	0.83	0.80	0.82	0.79	0.78
2.00	1.06	0.94	1.03	0.98	0.93	0.90	0.89	0.87	0.88	0.86	0.84
2.50	1.11	0.98	1.08	1.02	0.97	0.94	0.93	0.91	0.92	0.90	0.88
3.00	1.14	1.00	1.11	1.05	0.99	0.97	0.96	0.94	0.94	0.93	0.91
4.00	1.18	1.02	1.15	1.08	1.01	1.00	0.98	0.97	0.97	0.96	0.93
5.00	1.21	1.04	1.17	1.09	1.03	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.95

Tabla 8 tabla fotométrica de luminaria DN570B LED20S/840 POE-E C WH