



**PARQUES NACIONALES
NATURALES DE COLOMBIA**



CONTRATO N° KFW-CCON-005 2023

Servicios de Consultoría para la Realización de Estudios y diseños para las Áreas protegidas de la Dirección Territorial Orinoquia, incluyendo la gestión de licencias y permisos.

Centro de Interpretación Ambiental Cerrillo


San Juan de Arama, Meta

Memoria de cálculos de iluminación

Mayo del 2024

Calle 143.47.60 Piso 3
Bogotá, Colombia
[+571] 695.73.22
[+57] 321 401.52.71

www.arquitecturamasverde.com
info@arquitecturamasverde.com



Ing. Miguel Eduardo Mora Quevedo.
Diseñador eléctrico.
MP CN205-103377

PROPIEDAD INTELECTUAL Y DERECHOS DE AUTOR.


La información contenida en este documento es objeto de propiedad intelectual, y es para uso exclusivo de la(s) persona(s) u organización(es) a la(s) cual(es) está dirigida. La presentación y disposición en conjunto, metodología adoptada, imágenes, gráficas, figuras, tablas y desarrollo de fórmulas son propiedad intelectual –salvo en donde se haga mención de la fuente específica– de **Arquitectura Más Verde** y/o de **David PERICO AGUDELO**.

Si desea reproducir o transmitir total o parcialmente este documento, le agradecemos citar la fuente.

Control de cambios y correcciones

Versión	Fecha	Descripción
V1	31-05-2024	Versión de entrega de documentación de soporte del proceso de diseño

Elaboró	MM	Lista de distribución
Revisó		MD. Arq. David PERICO AGUDELO. Arquitecto Diseñador, Arquitectura Más Verde.
Aprobó	DPA	Arq. Carlos PINZÓN BARCO. Supervisión, Parques Nacionales Naturales de Colombia –PNNC.

	Proyecto	Cerrillo.
	Descripción	Memoria de cálculos de iluminación Centro de Interpretación Ambiental Cerrillo. San Juan de Arama, Meta.

Contenido

1.	Introducción	2
2.	Objetivo	2
3.	Normas y códigos para los diseños eléctricos.....	2
4.	Información general del proyecto	2
5.	Cálculo de iluminación general	2
5.1.	Consideraciones generales.....	2
5.2.	Análisis de riesgos del sistema de iluminación	3
5.2.1.	Niveles adecuados de iluminación, dependiendo del lugar, actividad y edad de las personas que van a utilizar dicho alumbrado.....	3
5.2.2.	Uniformidad de los niveles de iluminación y control del deslumbramiento.	3
5.3.	Funcionamiento del control de iluminación.....	3
5.4.	Niveles de iluminación objetivo	4
5.5.	URE.....	4
6.	Cálculo de iluminación de emergencia	4
6.1.	Consideraciones generales.....	4
6.2.	Niveles de iluminación objetivo	5
7.	Mantenimiento	5
7.1	Factor de mantenimiento.....	5

1. Introducción

El presente documento contiene las memorias técnicas de diseño de iluminación del Centro de Interpretación Ambiental Cerrillo, dentro del PNN Serranía de La Macarena en el departamento del Meta, según RETILAP 2010, NTC 2050 y demás normas aplicables.

2. Objetivo

Generar un alto nivel de seguridad y un ambiente de confiabilidad para que el personal que labora en la edificación pueda desarrollar sus actividades con mayor eficiencia, rendimiento y tranquilidad, en cumplimiento de los parámetros establecidos en las normas vigentes aplicables.

- Indicar las consideraciones de diseño aplicadas al sistema de iluminación.
- Describir la aplicación del factor de mantenimiento en las diversas áreas.
- Describir los pasos a realizar para un buen mantenimiento de los equipos instalados en el edificio.
- Especificar la estrategia de uso racional de energía (URE).
- Presentar fichas técnicas de las luminarias empleadas en el diseño fotométrico.

3. Normas y códigos para los diseños eléctricos

Las normas, códigos y reglamentos que se tendrán en cuenta para llevar a cabo las labores a realizar son las aplicables a este tipo de proyectos las cuales se indican a continuación:

- Norma Técnica Colombiana (NTC 2050).
- Resolución No. 180540 de 10 marzo de 2010. Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP.

4. Información general del proyecto

El proyecto consiste en una edificación de uso oficial o institucional con un área construida de aproximadamente 550 m², distribuidos en una sola planta y ubicada dentro del Parque Nacional Natural Serranía de La Macarena. Esta edificación contará con red de tomacorrientes normal, red de iluminación general y cargas especiales correspondientes a bombas hidráulicas.

El servicio de energía estará proveído por la red del sistema interconectado nacional a través del operador EMSA con una red de distribución en baja tensión asociada a una cuenta de medida directa en baja tensión ya existente en el lugar y sin respaldo de grupo electrógeno de emergencia.

Municipio	San Juan de Arama, Meta
Área aproximada	550 m ²
Ubicación geográfica	3° 22' 25" N - 73° 52' 36" O
Altitud	510 m.s.n.m.
Temperatura	30 °C

Tabla 1. Datos del predio

5. Cálculo de iluminación general

5.1. Consideraciones generales

Las consideraciones de diseño para tener en cuenta en la realización de los cálculos fotométricos de las áreas internas son las siguientes:

- En áreas de trabajo como cuartos técnicos, cuarto de limpieza, baños y depósito, la altura del plano de trabajo se considera a 0,85 m sobre el nivel del suelo debido a que son espacios en los que las labores realizadas suelen hacerse estando de pie.
- En áreas de trabajo como recepción, contratación y hemeroteca la altura del plano de trabajo se considera a 0,75 m sobre el nivel del suelo debido a que son espacios en los que las labores realizadas suelen hacer estando sentado.
- En áreas de circulación y exteriores la altura del plano de trabajo se considera al nivel del suelo.
- Las reflectancias en condiciones normales se consideran entre 50 % y 70 % en techos y paredes, y entre 20 % y 40 % en piso, dependiendo del área.

- Los niveles objetivos de iluminancia y UGR considerados se encuentran en la tabla 410.1 del RETILAP.
- Los valores del VEEI (Valor de Eficiencia Energética de la Instalación) en todas las áreas de la edificación deben cumplir los límites mínimos expresados en la tabla 440.1 del RETILAP.
- El factor de mantenimiento en los diferentes espacios debe cumplir lo indicado en la sección 430.5 del RETILAP.
- Se considera que las luminarias a utilizar deben presentar una temperatura de color entre 4000 y 6500 K.
- El diseño de las instalaciones de la iluminación debe considerar las características constructivas y de utilización de las edificaciones y los ambientes en cuestión.

5.2. Análisis de riesgos del sistema de iluminación

Una iluminación inadecuada, por exceso o defecto, puede llevar a las personas que ocupan las instalaciones de forma continua a sufrir patologías asociadas como dolores de cabeza, irritación ocular, trastornos músculo-esqueléticos, debido a posiciones constantes y generalmente inadecuadas asociadas a la utilización repetitiva de ciertos grupos musculares, que se traducen en cansancio muscular que lleva a malas posturas con alteraciones dolorosas de columna vertebral, principalmente en la región cervical y lumbar. El cansancio visual por variaciones en la acomodación del ojo puede llevar a la presentación de mareos originados por el efecto cebrá y el efecto parpadeo. Adicionalmente existen riesgos asociados a la falta de iluminación de emergencia en caso de una falla eléctrica que puede traer accidentes y lesiones a las personas que necesiten desalojar las instalaciones en una determinada situación.

Considerando que en la edificación habrá presencia de una importante cantidad de personas que harán actividades rutinarias y no rutinarias de forma frecuente, como medida de prevención ante los riesgos del sistema de iluminación para los diferentes espacios y las diferentes actividades que se realizarán, se consideran los siguientes aspectos.

5.2.1. Niveles adecuados de iluminación, dependiendo del lugar, actividad y edad de las personas que van a utilizar dicho alumbrado.

En la edificación se tienen diferentes áreas de trabajo en espacios interiores como sala de proyecciones, sala de exhibición, tienda, recepción y contratación, hemeroteca, cafetería, depósito, baños, circulación y cuarto técnico.

Cada espacio es simulado en el software de cálculo de iluminación DIALux EVO 12.1 y se considera que el nivel de iluminancia medio debe estar a +/- un 5% del nivel medio indicado en la tabla 410.1 del RETILAP adecuado para cada actividad a realizar. El nivel mínimo nunca estará por debajo del mínimo indicado y de igual forma el nivel máximo de iluminancia en todos los espacios nunca superará el nivel máximo indicado en la mencionada tabla. La iluminancia se calcula a la altura del plano de trabajo necesario en cada situación, según lo definido para el tipo de trabajo a realizar.

5.2.2. Uniformidad de los niveles de iluminación y control del deslumbramiento.

Mediante el uso del software de cálculo de iluminación se realiza un diseño para cada área de trabajo que mantenga una uniformidad en los niveles de iluminación y el deslumbramiento de acuerdo con lo establecido en las tablas 410.1 y 410.4 del RETILAP.

5.3. Funcionamiento del control de iluminación

El sistema de control de iluminación consta de una serie de elementos locales de control por interruptores manuales o sensores de presencia o de movimiento para tener una gestión adecuada del encendido y apagado de luminarias según el perfil de uso de cada espacio, tal como se describe a continuación:

- En circulaciones interiores y exteriores y baños el control de iluminación será realizado por sensores de presencia multitecnología.
- En áreas exteriores e iluminación ornamental en circulaciones el control de iluminación será realizado por temporizadores con ajuste de perfil horario según el criterio de los ocupantes.
- En sala de proyecciones, sala de exhibición, tienda, recepción y contratación, hemeroteca, cafetería, depósito y cuarto técnico el control de iluminación será manual con interruptores de dos vías del tipo on/off.

5.4 Niveles de iluminación objetivo

Parámetros de iluminación calculados					
Espacio	Superficie	E objetivo Min - Max. (lx)	E promedio (lx)	U (%)	VEEI (W/m2/100 lx)
Circulación	Circulación 1	50 - 150	75.1	0.68	2.42
	Circulación 2	50 - 150	78.4	0.68	
	Circulación 3	50 - 150	63.6	0.66	
	Circulación baños 1	50 - 150	69.1	0.83	
	Circulación baños 2	50 - 150	80.8	0.78	
Tienda	Escritorio	200 - 300 *	275	0.52	2.20
	Vitrina 1	200 - 300 *	285	0.59	
	Vitrina 2	200 - 300 *	255	0.64	
Baño mujeres	Baño mujeres	100 - 200	108	0.84	5.47
Baño hombres	Baño hombres	100 - 200	108	0.84	5.45
Cuarto de aseo	Cuarto de aseo	100 - 200 *	225	0.81	4.99
Sala de exhibición	Hilera 1	200 - 350 *	301	0.53	1.90
	Hilera 2	200 - 350 *	305	0.56	
	Hilera 3	200 - 350 *	304	0.50	
	Hilera 4	200 - 350 *	301	0.52	
Sala de proyección	Sala de proyección	300 - 750	425	0.74	1.87
Depósito	Depósito	100 - 200	203	0.73	1.79
Cuarto técnico	Cuarto técnico	200 - 400 *	293	0.72	2..4
Recepción + contratación	Recepción	300 - 750	363	0.60	1.75
	Contratación	300 - 750	390	0.54	
Hemeroteca	Hemeroteca	300 - 750	401	0.63	2.33
Cafetería	Cafetería	100 - 200 *	152	0.69	3.81

* Espacios de trabajo con niveles de iluminancia no definidos en el RETILAP 2010. Se define un rango de valores objetivo de iluminancia estimado según criterios de diseño acordes a la utilidad prevista para cada espacio.

5.5 URE

Conforme a lo indicado en la sección 210.3 del RETILAP, el diseño de iluminación de la edificación debe incorporar y aplicar conceptos de uso racional y eficiente de energía, para conseguir una iluminación eficiente sin desatender las demandas visuales, tales como:

- Uso de productos certificados con alta eficiencia lumínica, como luminarias y drivers con un óptimo factor de potencia.
- Zonificación de los espacios de trabajo con asignación de control de iluminación particularizado según utilidad y horarios.
- Instalación de detectores de movimientos en áreas de circulación, baños y espacios de presencia poco continua.
- Instalación de controles de iluminación temporizados para iluminación de soporte en áreas exteriores o anuncios luminosos.
- Aplicación de un plan de mantenimiento frecuente programado para la instalación implementada.

6. Cálculo de iluminación de emergencia

6.1. Consideraciones generales

- Las reflectancias en condiciones de emergencia se consideran nulas en techos y paredes y al 20 % en pisos.
- En las vías de evacuación la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.
- En el cuarto técnico la iluminancia horizontal debe ser de 5 lux como mínimo para el área de ubicación del tablero eléctrico normal y del panel de detección de incendios.

6.2. Niveles de iluminación objetivo

Para todas las rutas de evacuación se tienen los mismos valores objetivos, definidos de esta manera:

- E promedio del área > 0.50 lx
- E promedio línea central > 1 lx
- Relación min/max > 0.025

Parámetros de iluminación calculados					
Espacio	Superficie	E promedio del área (lx)	E promedio línea central (lx)	Relación min/max	E promedio (lx)
Circulación	Ruta de emergencia – tramo 1	2.59	3.19	0.042	n/a
	Ruta de emergencia – tramo 2	3.53	5.14	0.065	n/a
	Ruta de emergencia – tramo 3	1.58	1.84	0.025	n/a
	Ruta de emergencia – tramo 4	2.72	3.79	0.048	n/a
	Ruta de emergencia – tramo 5	3.25	4.74	0.061	n/a
Sala de exhibición	Ruta de emergencia – tramo 6	1.10	1.21	0.057	n/a
Sala de proyección	Ruta de emergencia – tramo 7	1.13	1.24	0.058	n/a
Recepción + contratación	Ruta de emergencia – tramo 8	0.97	1.10	0.059	n/a
Baño hombres	Ruta de emergencia – tramo 9	2.71	2.78	0.76	n/a
Baño mujeres	Ruta de emergencia – tramo 10	2.74	2.79	0.76	n/a
Cuarto técnico	Tablero eléctrico	n/a	n/a	n/a	22.3

7. Mantenimiento

7.1 Factor de mantenimiento

Como indica el RETILAP en su artículo 430.5, se debe garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, de manera que el proyecto contemple:

- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazo.
- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria.

Hay que resaltar que con el mantenimiento nunca se restablecen las condiciones iniciales de la luminaria debido a factores que son no controlables como la depreciación por envejecimiento y degradación de sus materiales, los cuales producen un aumento de la opacidad y/o reducción de reflectividad en el conjunto óptico de esta como consecuencia de la radiación ultravioleta de las fuentes luminosas.

El factor de mantenimiento se puede considerar como el sobredimensionamiento que se debe considerar en los valores iniciales de iluminancia horizontal de la edificación, para poder cumplir con los valores de iluminancia promedio horizontal mantenidos durante su funcionamiento. Este factor depende de las siguientes condiciones:

- Depreciación producida por la suciedad acumulada en la luminaria (fe): Con el paso del tiempo, la suciedad que se va depositando sobre las ventanas, luminarias y superficies del local, unido a la disminución de flujo luminoso que experimentan las bombillas a lo largo del tiempo, hace que el nivel inicial de iluminación que se disfrutaba en ellas descienda sensiblemente.

- Acumulación de polvo sobre las luminarias: afectada por el grado de ventilación, el ángulo de inclinación, el acabado de las superficies que forman las luminarias y el grado de contaminación del ambiente que las rodea. La mayor pérdida de iluminación en una instalación proviene de la suciedad, que se deposita sobre las bombillas y las luminarias, reduciendo la disminución de luz de estas no solo por la disminución de la emitida directamente por las propias bombillas, sino también por reflexión y refracción en las superficies empleadas para tal fin.

Con el fin de garantizar una iluminación adecuada, se deben aplicar los siguientes criterios de mantenimiento:

- En locales con alto grado de contaminación se debe utilizar luminarias herméticas.
- Los cristales de las ventanas y las superficies que forman techos y paredes deben ser limpiados periódicamente para mantener la transmisión de luz natural y la reflectancia de estas.
- La limpieza o repintado de las paredes y techos tendrá gran importancia en el caso de salas pequeñas y de alumbrados indirectos.
- Las luminarias deben ser limpiadas regularmente, sobre todo las superficies reflectoras y difusoras. Si incorporan difusores de plástico, bien sea liso o prismático, y están envejecidos por el uso, deberán ser sustituidos.
- La realización de una limpieza programada a intervalos regulares permite mantener de una forma más constante los niveles de iluminación de un local. Para obtener una máxima ventaja económica, el intervalo de limpieza deberá mantener una relación con el intervalo de reposición de las fuentes luminosas.

Para el diseño del proyecto, se calculó el factor de mantenimiento FM a partir de la ecuación descrita en el numeral 580.2.3 del RETILAP:

$$FM = FE \times DLB \times FB$$

Donde:

- FE: depreciación de la luminaria por ensuciamiento.
- DLB: depreciación por disminución del flujo luminoso de la fuente de luz.
- FB: factor del balasto o equipo electrónico auxiliar (no definido a la fecha).

El factor FE se toma según se indica en la tabla de la norma CIE 97-2005.

Grado de suciedad de la luminaria	Intervalo de mantenimiento					
	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	6 años
Muy limpio	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,87
Limpio	0,93	0,89	0,85	0,82	0,79	0,77
Normal	0,89	0,84	0,79	0,75	0,70	0,67
Sucio	0,83	0,78	0,73	0,69	0,65	0,62

Tabla de factor de ensuciamiento de la luminaria en relación con el grado de suciedad y el intervalo de mantenimiento

El factor DLB puede ser definido de la siguiente manera: para luminarias en zonas técnicas, teniendo en cuenta la temperatura del ambiente se consideran L80 con un DLB de 0,8, en las zonas que no son técnicas se consideran L90 con un DLB de 0,9.

Para el factor FB, teniendo en cuenta que las luminarias son LED, este valor será considerado como 1.

Es importante destacar que en las áreas técnicas de difícil mantenimiento se diseña con un factor de mantenimiento de 0.67 entendiendo que son espacios donde el mantenimiento pudiera llegar a ser menos eficiente. Estas áreas son espacios técnicos y cuartos de aseo o basuras.

Plan de mantenimiento

Las luminarias LED se sustituirán una vez cumplida su vida útil, es decir, cuando su flujo luminoso llegue al 70% del valor nominal inicial. El dato de vida útil se toma de los datos ofrecidos por el fabricante. Si bien esto es un punto de partida, se recomienda tomar mediciones de iluminancia a la mitad de la vida útil de los estos elementos para confirmar el mantenimiento del flujo.

El cálculo del período de sustitución se basa en un funcionamiento de 12 horas continuas por día de los emisores de luz LED. Es necesario recordar que las luminarias sufren una disminución de su vida útil al enfrentarlos a procesos de switcheo continuo. Las luminarias serán sustituidas al cumplir este período o cuando no enciendan. En aquellas locaciones donde el funcionamiento sea mayor a 12 horas/día, el período de sustitución será proporcional al tiempo de encendido. Estas consideraciones dependerán del usuario final.

Se recomienda usar el mismo tipo de pintura y la misma disposición de colores cuando se vayan a pintar las instalaciones en caso de presentarse remodelaciones que afecten ubicación de paredes, cambios en el tipo y/o colores de la pintura, altura de techo o tipo de techo.

Mantenimiento de luminarias

Para realizar el mantenimiento a las luminarias considerando su ubicación, lo más recomendable es realizar una inspección física, corrigiendo el par de apriete de las mismas, utilizando la herramienta necesaria para no ocasionar daños en las cabezas de los tornillos, y para tener un buen mantenimiento de la luminaria se seguirán las siguientes recomendaciones:

Cada año: Limpieza general de los equipos y contactores, preferentemente en seco, limpieza de la carcasa, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

Cada 2 años: Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación, por piso.

Cada 3 años: Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación, según sea el caso respecto a la inspección.

Para realizar el cambio de las luminarias esta debe desconectarse de su alimentación eléctrica, cuyo punto de conexión estará en el techo o muro, según la ubicación de esta, procediendo a retirarla con una ligera presión hacia abajo, extrayéndola del cielo raso o sencillamente descolgándola en caso de estar completamente expuesta.

En el caso de las luminarias herméticas, debe desconectarse de su alimentación eléctrica, la cual se realiza sobre la misma mediante una clavija aérea, procediendo posteriormente a bajarla del techo realizando primero el desmonte del acrílico protector y luego de los tubos, la base de la luminaria en sí, en ese orden específico y verificando el estado del driver y sus conexiones internas.

En el caso de las luminarias de emergencia, debe verificarse semestralmente la tensión de carga que poseen en las baterías, y en caso de estar por debajo del 70% de su valor nominal realizar la sustitución correspondiente.

Mantenimiento de sensor de movimiento y presencia

Cada año: Limpieza general de los equipos y contactores, preferentemente en seco, limpieza de la carcasa, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar. Es necesario tener cuidado en este proceso procurando no girar el dispositivo durante su limpieza a fin de evitar un desajuste de este.

Cada 2 años: Revisión de la tensión de alimentación y ajuste de los contactos eléctricos y electrónicos, ajuste de sensibilidad si se requiere y calibración.

Cada 3 años: Revisión de la tensión de alimentación y ajustes de los contactos eléctricos y electrónicos ajuste de sensibilidad si se requiere y calibración.

Para la reparación de un sensor si por algún motivo deja de funcionar, debido a que es un dispositivo al que no se puede realizar reparación en sitio, se debe enviar a fábrica para la respectiva verificación, teniendo en cuenta los tiempos de garantía de fábrica. Si por algún motivo se debe realizar el cambio del equipo debe estar desenergizado el circuito eléctrico al cual está conectado verificando que no esté generando ninguna corriente, proceder con la desconexión, realizar el cambio por el nuevo equipo y realiza la calibración de este junto con las pruebas de activación.

Mantenimiento de tableros

Cada año: Limpieza general de los equipos y contactores, preferentemente en seco, limpieza de la carcasa mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar. Para este mantenimiento se debe contar con implementos de seguridad como botas dieléctricas y guantes, para la manipulación se deben contar con los equipos desenergizados y antes de empezar con las labores se debe realizar el procedimiento de la descarga estática del cuerpo con tierra para no afectar los equipos.

Cada 2 años: Revisión de las tensiones de alimentación y ajustes de los contactos eléctricos y electrónicos, verificación de la caída de tensión eléctrica.

Cada 3 años: Revisión de las tensiones de alimentación y ajustes de los contactos eléctricos y electrónicos, verificación de la caída de tensión eléctrica.

Se realizará una inspección física corrigiendo el par de apriete de la tornillería utilizando la herramienta adecuada para evitar daños a las cabezas de los tornillos, teniendo cuidado con el torque aplicado para no dañar las conexiones eléctricas, y verificando si algún tornillo o elemento dentro del tablero se encuentra sulfatado o realizando un mal contacto.

Deberá tomarse lectura de las tensiones y amperajes que existen en todos los circuitos, así como entre las fases de alimentación con el neutro, lo que indicará si existe algún problema de sobrecarga, sobretensión o desbalanceo de

alguna fase. Se acomodará de manera adecuada el cableado en el interior del tablero cuidando que no se raspen ni se dañen los aislantes de estos.

Se realizará una limpieza interior del tablero con un solvente dieléctrico aplicado con brocha, limpiando el gabinete y verificando que la señalización permanezca en su sitio.

En caso de necesario el reemplazo del equipo deben estar desenergizados los circuitos eléctricos, verificar que no se presente alguna caída de tensión y desconectar cada una de las borneras dejando su respectiva marquilla para luego conectarla en el equipo nuevo, para proceder a la sustitución correspondiente con las posteriores pruebas de conexión y energización.

Mantenimiento de pisos y ventanas

Para realizar el mantenimiento de pisos y ventanas, se debe tener en cuenta su ubicación y el ambiente al cual se encuentran expuestos (baja, media o alta polución), de esta forma se establecerá la periodicidad del mantenimiento a realizar en los distintos espacios, los cuales pueden ser diarios o semanales:

Ventanas (mensualmente):

- Limpieza de los perfiles de PVC de forma regular con agua y jabón neutro, no abrasivo, utilizando para ello un paño suave. Aclarado con agua abundante evitando así que queden restos de jabón en los perfiles.
- Limpieza y engrasado de todos los elementos metálicos y piezas móviles (herrajes), utilizando aceites exentos de ácidos, al menos dos veces al año.
- Limpieza de las juntas de cierre y acristalamiento (gomas) con agua y jabón neutro.

Pisos:

- Retiro a diario del polvo presente en la superficie.
- Trapeado semanal con limpiadores adecuados para el tipo de piso.
- Abrillantado mensual del piso para mantener su nivel de reflectancia.
- Evaluación cada seis meses por un equipo experto para evaluar el estado del piso y elaborar un plan diagnóstico preventivo.



Ing. Miguel Mora
C.C 2.000.011.964 de Bogotá
MP. No. CN205-103377

