

MANUAL DE LINEAMIENTOS

PARA LA PLANIFICACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

VERSIÓN 1.0



DIRECCIÓN NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA
SUBSECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR

Ministerio de Educación



EQUIPO TÉCNICO MINEDUC

Alegría Elizabeth Muñoz Arroyo
Nathalie Esthela Armijos Quintero
Victor Fernando Sigcha Vásconez
Silvia Evangelina Lovato Salao
Diego Mauricio Rivadeneira Moya
Javier Andrés Bustos Fuel
Alexis Ademar Velastegui Sigcha
Jorge Luis Gómez Yaselga
Danilo Gustavo Estévez Espinoza
Luis Miguel Abarca Mendoza
Ana Elizabeth Chiluisa Vitery

© Ministerio de Educación
Av. Amazonas N34-451 y Av. Atahualpa
Quito -Ecuador
www.educación.gob.ec

Ministerio de Educación



**DISTRIBUCIÓN GRATUITA
PROHIBIDA SU VENTA**

La reproducción parcial o total de esta publicación en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico está permitida, **siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
ALCANCE	6
CAMPO DE APLICACIÓN	6
OBJETIVO GENERAL	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
MARCO NORMATIVO	7
GLOSARIO	10
GLOSARIO DE SIGLAS	11
CONSIDERACIONES GENERALES	12
CAPITULO I: CRITERIOS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	17
1.1. REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO	19
1.1.1. CONCEPTOS ESENCIALES	19
1.1.2. CONDICIONES ESPECIFICAS DE LA LOCALIDAD	22
1.2. APLICACIÓN DENTRO DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN	29
1.2.1. TIPOLOGÍAS, SUBTIPOLOGÍAS Y CATEGORÍAS DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS	29
1.2.2. TIPOS DE INTERVENCIONES EN INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	30
1.2.3. CONFIGURACIÓN INTERNA DEL ESPACIO	32
1.2.4. MODELOS ARQUITECTÓNICOS DISPONIBLES	33
CAPITULO II: LINEAMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	41
2.1. PROCEDIMIENTO PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	42
2.2. REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES	44
2.3. REQUERIMIENTOS ARQUITECTÓNICOS	44
2.3.1. ACCESOS	44
2.3.2. ÁREAS ADMINISTRATIVAS	44
2.3.3. ESPACIOS PEDAGÓGICOS	47
2.3.4. LABORATORIOS	51
2.3.5. BATERIAS SANITARIAS	55
2.3.6. AREAS COMPLEMENTARIAS	57
2.3.7. ÁREAS EXTERIORES	63
2.3.8. ESTACIONAMIENTOS	66
2.3.9. CONSIDERACIONES GENERALES ARQUITECTÓNICAS	67
2.4. REQUERIMIENTOS ACCESIBILIDAD UNIVERSAL	70
2.4.1. REQUERIMIENTOS ARQUITECTÓNICOS	70
2.5. REQUERIMIENTOS DE INSTALACIONES TÉCNICAS	81
2.5.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	81
2.5.2. INSTALACIONES ELECTRÓNICAS	86
2.5.3. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	88

2.5.4. INSTALACIONES MECÁNICAS.....	93
2.6. REQUERIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	94
2.7. REQUERIMIENTOS DE SEÑALÉTICA	96
CAPITULO III: LINEAMIENTOS PARA INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO	98
3.1. CONCEPTOS ESENCIALES DEL MANTENIMIENTO	99
3.1.1. ¿QUÉ ES MANTENIMIENTO?	99
3.1.2. OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO	99
3.1.3. ALCANCE DEL MANTENIMIENTO	99
3.1.4. TIPOS Y NIVELES DE MANTENIMIENTO	99
3.1.5. PLANIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	99
3.2. PROCEDIMIENTO PARA INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO	100
3.3. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN TÉCNICA Y ANÁLISIS.....	102
3.3.1. ACCIONES PRELIMINARES	102
3.3.2. PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	102
3.3.3. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	104
3.3.4. LEVANTAMIENTO DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURA EN SITIO	104
3.3.5. CONDICIONES ESPECÍFICAS DEL ESPACIO.....	114
3.3.6. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉCNICAS.....	118
3.4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN	132
3.5. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO	133
CAPITULO IV: GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE AFECTACIONES EN INFRAESTRUCTURA POSTERIOR A UN EVENTO PELIGROSO	136
4.1. PROTOCOLO DE MANEJO DE INFORMACIÓN Y ATENCIÓN A LA INFRAESTRUCTURA AFECTADA POR EVENTOS PELIGROSOS EN EL SISTEMA EDUCATIVO	137
4.2. PRELIMINARES – PREPARACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO	140
4.2.1. COORDINACIÓN INSTITUCIONAL E INTERINSTITUCIONAL	140
4.2.2. PREPARACIÓN PREVIA A LA INSPECCIÓN.....	140
4.2.3. PROCEDIMIENTO PARA LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	141
4.2.4. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN.....	142
4.2.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA	142
4.2.6. IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL	143
4.3. INSPECCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	144
4.3.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES	144
4.3.2. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.....	149
4.3.3. SISTEMAS DE INSTALACIONES	155
4.4. LINEAMIENTOS DE FACTIBILIDAD PARA LA SUSPENSIÓN O CONTINUIDAD DEL USO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA.....	156
NOTAS ADICIONALES AL DOCUMENTO	160
BIBLIOGRAFÍA	161
REFERENCIAS.....	162
ANEXOS	166



INTRODUCCIÓN

La Constitución de la República del Ecuador, en el primer numeral del artículo 347, refiere como responsabilidad del Estado: “(...) 1. *Fortalecer la educación pública y la coeducación; asegurar el mejoramiento permanente de la calidad, la ampliación de la cobertura, la infraestructura física y el equipamiento necesario de las instituciones educativas públicas (...)*”.

En tal sentido, el Ministerio de Educación, a través de la Subsecretaría de Administración Escolar y la Dirección Nacional de Infraestructura Física, en cumplimiento de las disposiciones de la Norma Suprema, ha concebido la emisión de lineamientos para el planeamiento, construcción y mantenimiento de la infraestructura de las instituciones educativas de sostenimiento fiscal a nivel nacional, otorgando, de esta manera, una asistencia y asesoramiento técnico desde planta central hacia los niveles desconcentrados, en materia de su competencia.

El presente documento dispone como primera instancia, los criterios para la conformación de nuevos espacios educativos bajo una concepción más moderna, que permita acoplar la infraestructura educativa a las necesidades que se presentan en el territorio nacional, seguido de los lineamientos para la construcción de nuevas edificaciones mediante la recopilación de la normativa nacional e internacional vigente, respecto a los requerimientos mínimos arquitectónicos, estructurales y técnicos.

Adicionalmente, recopila los criterios y lineamientos para el mantenimiento de la infraestructura mediante el diagnóstico del estado y los tipos de mantenimientos a efectuarse, focalizando una guía que permita prolongar la vida útil de los planteles educativos. Por último, indica el procedimiento a seguir para la verificación del estado de la infraestructura posterior a un evento peligroso, lo cual permitirá determinar en corto plazo si se encuentra apta para continuar con el servicio, si requeriría intervenciones de mejoramiento bajo, medio o alto, o una reconstrucción total o parcial, mejorando la eficiencia en los planes de respuesta de intervenciones de recuperación emergente por parte del nivel central y desconcentrado.

Lo descrito en el presente documento tiene como misión la mejora continua de la infraestructura educativa a nivel nacional, entendiendo el papel fundamental que representan los espacios en los procesos de enseñanza y que, invertir en educación a su vez representa modernización y progreso. Es responsabilidad de las Autoridades competentes del nivel desconcentrado su aplicación oportuna.



Gráfico 1. Ejecución de obra de infraestructura educativa.
Fuente: Ministerio de Educación, 2023.

ALCANCE

Orientar y regular los procedimientos ejecutados por equipos técnicos para intervenir en la infraestructura educativa a nivel nacional, aplicando criterios en base a normativas nacionales e internacionales en pro de brindar espacios apropiados, funcionales y de calidad.

CAMPO DE APLICACIÓN

Su aplicación es de carácter obligatorio para las instituciones educativas de sostenimiento fiscal, y de carácter referencial para las instituciones educativas de sostenimiento particular, fiscomisional y municipal. Se socializa la presente guía a los responsables de la gestión de infraestructura física en los niveles desconcentrados, en materia de su competencia.

OBJETIVO GENERAL

Establecer lineamientos para los diferentes procesos relacionados con la planificación, construcción y mantenimiento de la infraestructura de las instituciones educativas de sostenimiento fiscal, en conformidad con la normativa legal vigente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir los conceptos fundamentales y las condiciones mínimas de los espacios educativos.
- Establecer los lineamientos mínimos de construcción de nueva infraestructura educativa en función de la normativa aplicable.
- Reducir las barreras arquitectónicas para brindar entornos educativos accesibles e inclusivos.
- Identificar adecuadamente los tipos de mantenimientos y su proceso de ejecución, que guíe la elaboración e implementación de un adecuado plan de mantenimiento en las instituciones educativas.
- Establecer una guía de identificación rápida de afectaciones en la infraestructura educativa, posterior a eventos peligrosos, que permita determinar visualmente el nivel de afectación y las acciones futuras.

MARCO NORMATIVO

REFERENCIAS
Objetivos de Desarrollo Sostenible
Constitución de la República del Ecuador
Ley Orgánica de Educación Intercultural
Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural.
Código Orgánico Integral Penal (COIP)
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
Ley de Patrimonio Cultural
Reglamento a la ley de Patrimonio Cultural
Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador y su Estrategia Territorial Nacional 2024 – 2025 (Resolución Nro. 003-2024-CNP)
Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Ministerio de Educación (Acuerdo Ministerial Nro.020-12)
Acuerdo Ministerial Nro.MINEDUC-MINEDUC-2017-00056-A
Acuerdo Ministerial Nro.MINEDUC-MINEDUC-2023-00075-A
Manual para la Implementación y Evaluación de los Estándares de Calidad Educativa.
Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado. Numeral 408-32
Norma ISO 9001:2015; ISO 31000; ISO 14001
AMBIENTE Y SEGURIDAD
Código Orgánico del Ambiente publicado mediante Registro Oficial Suplemento No. 983 de fecha 12 de abril de 2017.
Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 255 de fecha 02 de mayo de 2024.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente publicado mediante Registro Oficial Suplemento No. 507 de fecha 12 de junio de 2019.
Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente. (TULSMA) publicado mediante Registro Oficial Suplemento No. 469 de fecha 21 de enero de 2016.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores publicado mediante Registro Oficial No. 565 de fecha 17 de noviembre de 1986 y su última modificación de fecha 21 de febrero de 2003.
Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, publicado en el Registro Oficial No. 249 el 10 de enero de 2008.
ARQUITECTURA
Normas NTE INEN y NEC aplicables.
Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo en el Distrito Metropolitano de Quito publicado mediante Resolución ADMQ 020-2024.
Norma Técnica de Colombia (NTC 4595)
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)
Guía Didáctica para Mantenimiento y Conservación de Bienes Inmuebles Patrimoniales (INPC).
Manual de Conservación Preventiva de Bienes Inmuebles Patrimoniales (INPC)
Reglamento de Bares Escolares del Sistema Nacional de Educación publicado mediante Acuerdo Interministerial No. 00007-2020.
Modelo de Gestión de Bibliotecas Educativas y Ambientes de Lectura.
ESTRUCTURAS
NEC 2015 y normativa homologada dentro de esta.
American Concrete Institute (ACI)
Norma Sismo Resistente (NSR)
American Institute of Steel Construction (AISC)
Federal Emergency Management Agency (FEMA)

INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS Y DE HIGIENE
NORMA CO 10.7 602 – Revisión. Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural. Secretaría del Agua.
Normas sobre agua, saneamiento e higiene para escuelas en contextos de escasos recursos. UNICEF, Organización Mundial De La Salud, Organización Panamericana De La Salud.
Guías para la operación y mantenimiento de reservorios elevados y estaciones de bombeo. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud
Guía para la operación y mantenimiento de tanques sépticos, tanques IMHOFF y lagunas de estabilización. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud
Texto unificado legislación secundaria de medio ambiente. (TULSMA) publicado mediante Registro Oficial Edición Especial 2 de 31-mar.-2003.
Revisión y actualización de la norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua.
NEC - 11, Capítulo 16. Norma Hidrosanitaria NHE Agua.
Especificaciones técnicas para el diseño de zanjas y pozas de infiltración. OPS/CEPIS/03.83.
Especificaciones técnicas para el diseño de trampa de grasa. OPS/CEPIS/03.81.
INSTALACIONES ELÉCTRICAS
NTE INEN 1866-2013: Tubería plástica para uso de instalaciones eléctricas
NTE INEN 1866-2018: Tubería metálica de acero para uso eléctrico (EMT)
Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)
C2 National Electrical Safety Code (ANSI/IEEE)
141 Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants; IEEE Red Book.
142 Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems, IEEE Green Book
446 Recommended Practice for Emergency and Standby Power Systems for Industrial and Commercial Applications, IEEE Orange Book
518 Guide for the Installation of Electrical Equipment to Minimize Electrical Noise Inputs to Controllers from External Sources.
National Electric Code (NEC)
National Fire Protection Association (NFPA): 70 National Electrical Code; 75 Standard for the Protection of Information Technology Equipment
Norma ecuatoriana de la Construcción NEC-10: Capítulo 15 Instalaciones electromecánicas.
INSTALACIONES ELECTRÓNICAS
ISO/IEC 11801:2002 2nd Edition "Information Technology - Generic Cabling Customer Premises"
ANSI/TIA/EIA-568-C_Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
ANSI/TIA/EIA-568-C-5_Additional Transmission Performance Specifications for Enhanced Category 6A Cabling (Cat6)
TIA 568B.1-2000 Commercial Building Telecommunications Wiring Standard (que incluye el ANSI/TIA/EIA-568-A, A-1, A-2, A-3, A4, A-5
TSB67, TSB72, TSB75, TSB95) ANSI/EIA/TIA-569_Commercial Building Standards for Telecommunications Pathways and Spaces
ANSI/TIA/EIA-607_Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications
TIA/EIA TSB-67_Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling Systems
TIA/EIA TSB-72_Centralized Optical Fiber Cabling Guidelines
TIA/EIA TSB-75_Additional Horizontal Cabling Practices for Open Offices
TIA TSB-95-1999 Additional Transmission Performance Specifications for UTP
TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado - Fibra óptica
ANSI-J-STD-607-A. Requisitos para telecomunicaciones de puesta a tierra y unión Equipotencial en edificios comerciales

ANSI/TIA - 942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Center (2005 - Update in progress - US & Canada)
NFPA 70 Código Eléctrico Nacional (NEC).
NFPA 72 Código Nacional de Alarmas de incendios y Señalización (Especificaciones mínimas de desempeño, localización, montaje y prueba de detectores automáticos de fuego)
NFPA 101 Código de Seguridad Humana. Requerimientos de detección de incendios en construcciones dependiendo del tipo y número de ocupantes
Normas Locales de Cuerpo de Bomberos.
ANSI/EIA 636 Recomendaciones y practicas seguras en el uso de altavoces
UNE-EN 60849 “Sistemas electroacústicos para servicios de Emergencia”
NTE INEN 2569: Grado de protección proporcionada por los gabinetes, tableros, racks o cualquier recinto que contenga equipos eléctricos o electrónicos (Código IP). Requisitos e inspección
Normas de video NTSC
SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA
American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers (ASHRAE) - ASHRAE 2011 HVAC APPLICATIONS - ANSI/ASHRAE Standard 15 Safety Code for Mechanical Refrigeration - ANSI/ASHRAE Standard 55-2010 Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy - ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality - ANSI/ASHRAE Standard 90.1-2007 Energy Standard for Building Except Low Rise Residential Building
National Fire Protection Association (NFPA) - NFPA 70 National Electrical Code - NFPA 90 Air Conditioning and Ventilation System
Sheet Metal and Air Conditioning Suppliers National Association (SMACNA) - HVAC Systems Duct Design - HVAC Duct Construction Standards –Metal and Flexible - HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing
Air Movement and Control Association (AMCA) - AMCA 99 Standard Handbooks, 1986
NEC Norma ecuatoriana para la construcción.
UL: Underwriter Laboratories Inc.
SISTEMA DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO - GLP
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2260: Instalaciones para gas combustible en edificaciones de uso residencial, comercial e industrial.
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2261: Tanques para gases a baja presión.
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 440: Colores de identificación de tuberías.
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 675: Productos derivados de Petróleo (GLP). Requisitos.
Norma NFPA 58: Liquefied Petroleum Gas Code.
PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS
Capítulo NEC-HS-CI: Contra Incendios. Expedición mediante Acuerdo Ministerial No. 015-19 de fecha 02 de octubre de 2019.
Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra Incendios. Acuerdo Ministerial 1257, Registro Oficial Edición Especial 114 de 02 de abril de 2009.
GESTIÓN DE RIESGOS
Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres
Capítulo 5.5. Inspección y Evaluación Rápida de Estructuras Post-Evento Sísmico, 2016.
Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. MINEDUC, 2023.

GLOSARIO

- **Alerta:** Es un estado declarado de atención, con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento o suceso peligroso. La declaración de alerta debe ser clara, comprensible, accesible, difundida por el máximo de medios; inmediata, sin demora, procedente de fuentes oficiales (UNISDR- Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastre, ISDR Estrategia Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2009).
- **Amenaza:** Es un proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, interrupciones sociales y económicas o daños ambientales (UNISDR - Indicadores y terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres, Asamblea General, Naciones Unidas, 2016).
- **Amenaza natural:** Asociada predominante a procesos y fenómenos naturales (UNISDR - Indicadores y terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres, Asamblea General, Naciones Unidas, 2016).
- **Amenazas antropogénicas o de origen humano:** Son las inducidas de forma total o predominante por las actividades y las decisiones humanas. Este término no abarca la existencia o el riesgo de conflictos armados y otras situaciones de inestabilidad o tensión social que están sujetas al derecho internacional humanitario y la legislación nacional (UNISDR - Indicadores y terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres, Asamblea General, Naciones Unidas, 2016).
- **Bachillerato en Ciencias:** Programa de estudios que forma a los y las estudiantes en las áreas científico-humanísticas con asignaturas del tronco común, especialidad, optativas y menciones pertinentes a su Plan Educativo Institucional, conforme a las disposiciones del Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional. (RGLOEI, Art. 135)
- **Bachillerato General:** Nivel educativo que comprende 1er curso, 2do curso y 3er curso. (RGLOEI, Art. 133)
- **Bachillerato Técnico:** Formación fundamentada en competencias, estructurada sobre la base de módulos formativos de figuras profesionales, asignaturas del tronco común y menciones, conforme a su capacidad operativa, pertinentes a su Plan Educativo Institucional, conforme con las disposiciones del Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional. (RGLOEI, Art. 137)
- **Comunidad educativa:** Son los actores directos e indirectos que participan dentro del sistema educativo, como: directores, administrativos, directivos de escuela, profesores, estudiantes, padres de familia, etc.
- **Servicio Educativo Especializado:** Son planes, programas y servicios educativos destinados a la atención de personas con discapacidad con edad escolar que en casos excepcionales requieran un servicio especializado, y podrá brindarse en instituciones educativas o Centros de Recursos Pedagógicos. Contarán con un modelo de atención y gestión específicos, conforme a las necesidades de la población beneficiaria. (RGLOIE, Art. 163)
- **Educación General Básica:** Nivel educativo que comprende los subniveles de preparatoria (1er grado), básica elemental (2do a 4to grado), básica media (5to a 7mo grado) y básica superior (8vo a 10mo). Desde los 5 a los 14 años.
- **Educación inicial:** Nivel educativo que se brinda a los niños de 3 a 4 años.
- **Establecimiento educativo:** Es el espacio desde el cual la institución educativa brinda el servicio educativo. (Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2022-00035-A)
- **Evento o suceso peligroso:** Es la manifestación o materialización de una o varias amenazas en un período de tiempo específico (UNISDR – Indicadores y terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres, Asamblea General, Naciones Unidas, 2016)
- **Fuerza mayor o caso fortuito:** el imprevisto a que no es posible resistir, como un naufragio, un terremoto, el apresamiento de enemigos, los actos de autoridad ejercidos por un funcionario público, etc.
- **Infraestructura educativa:** Corresponde al conjunto de espacios, previamente diseñado y construido, en el que se desarrollan las actividades pedagógicas y que tienen efecto sobre el bienestar físico, mental y social de estudiantes, partiendo de condiciones de calidad, inclusividad y habitabilidad, acorde a las condiciones propias del lugar en el cual se llevan a cabo.

- **Institución Educativa:** Se encarga de brindar el servicio educativo, de acuerdo con los niveles educativos previstos en la Ley Orgánica de Educación Intercultural, respondiendo a un Plan Educativo Institucional específico. (Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2022-00035-A)
- **Orografía:** Refiere a cualquier elemento de relieve (montañas, valles, llanuras, accidentes costeros), siendo importante para el planeamiento de las obras de infraestructura educativa.
- **Puesta en valor:** Son las intervenciones sobre bienes patrimoniales declarados Monumentos Nacionales o en proceso de serlo, que hacen posible que éstos generen flujos sostenidos de beneficios culturales, sociales y económicos para la comunidad
- **Riesgos antrópicos:** provocados por la acción del ser humano, como la contaminación ambiental, deforestación, incendios, robos, violencia, etc.
- **Sistema de color RGB:** proviene del inglés de *Red, Green, Blue*, en español rojo, verde y azul, hace referencia a un sistema de composición de colores basado en la adición de los colores primarios de la luz.

GLOSARIO DE SIGLAS

- **AMIE:** Archivo Maestro de Instituciones Educativas
- **BVP:** Bosque y Vegetación Protectora
- **CIIU:** Clasificación Industrial Internacional Uniforme
- **COA:** Código Orgánico del Ambiente
- **COOTAD:** Código Orgánico de Organización Territorial
- **COS:** Coeficiente de Ocupación del Suelo
- **CZ:** Coordinación Zonal
- **DNGR:** Dirección Nacional de Gestión de Riesgos
- **DNIF:** Dirección Nacional de Infraestructura Física
- **DNOL:** Dirección Nacional de Operaciones y Logística
- **DNRE:** Dirección Nacional de Recursos Educativos
- **EVIN:** Evaluación Inicial de Necesidades
- **GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado
- **GLP:** Gas Licuado de Petróleo
- **IE:** Institución Educativa
- **INEN:** Instituto Ecuatoriano de Normalización
- **INMOBILIAR:** Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público
- **INPC:** Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
- **IRM:** Informe de Regularización Metropolitana
- **LOEI:** Ley Orgánica de Educación Intercultural
- **MAATE:** Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica
- **MINEDUC:** Ministerio de Educación
- **NEC:** Norma Ecuatoriana de la Construcción
- **NFPA:** National Fire Protection Association
- **NTE:** Norma Técnica Ecuatoriana
- **PC:** Planta Central
- **RCOA:** Reglamento al Código Orgánico del Ambiente
- **RGLOEI:** Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural
- **RTE:** Reglamento Técnico Ecuatoriano
- **SAE:** Subsecretaría de Administración Escolar
- **SEDMQ:** Subsecretaría de Educación del Distrito Metropolitano de Quito
- **SEDG:** Subsecretaría de Educación del Distrito de Guayaquil
- **SNAP:** Sistema Nacional de Áreas Protegidas
- **SUIA:** Sistema Único de Información Ambiental
- **UTM:** Sistema de coordenadas universal transversal del Mercator por sus siglas en inglés (Universal Transverse Mercator)
- **ZI:** Zonas Intangibles

CONSIDERACIONES GENERALES

1. HERRAMIENTAS TÉCNICAS Y RECURSOS

La Dirección Nacional de Infraestructura Física proporciona a los equipos técnicos de Planta Central y del Nivel Desconcentrado, herramientas técnicas y documentación de apoyo para el desarrollo de las gestiones en infraestructura educativa. Estos recursos son revisados y actualizados continuamente para alinearse con las necesidades institucionales y la normativa legal vigente, garantizando que los formatos se ajusten a las regulaciones actuales.

Dichos recursos se comparten regularmente con el personal de Planta Central y del Nivel Desconcentrado, sin embargo, se recomienda que, en caso de requerir dichos instrumentos, se efectúe una solicitud directa a la Dirección Nacional de Infraestructura Física.

2. NORMATIVA APLICABLE

Todos los capítulos de la NEC se constituyen en documentos normativos de obligatorio cumplimiento a nivel nacional, en amparo de la Disposición General Décimo Quinta de la Ley Orgánica Reformatoria al Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), publicada el 21 de enero de 2014 en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 166, Artículo 63; y a falta de esta se aplicará la normativa internacional aplicable.

Para intervenciones en infraestructura educativa catalogada como patrimonial: Adicional a lo dispuesto anteriormente, se acatará las disposiciones emitidas para este efecto de la siguiente manera:

1. Constitución de la República del Ecuador
2. Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (1972).
3. Código Orgánico Integral Penal (COIP)
4. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)
5. Ley Orgánica de Cultura
6. Reglamento General a la Ley Orgánica de Cultura
7. Lineamientos, ordenanzas y directrices emitidas por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural o su regional
8. Lineamientos, ordenanzas y directrices emitidas por el GAD Municipal local

3. SOCIALIZACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL

Será responsabilidad de la Dirección Nacional de Infraestructura Física la difusión del presente documento, así como la notificación oportuna de modificaciones y actualizaciones que se generen en función de la necesidad institucional y de la normativa legal vigente.

4. SEGUIMIENTO, REGISTRO Y REPORTE DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS DE LA GESTIÓN EN INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

La Dirección Nacional de Infraestructura Física, en coordinación con las Coordinaciones Zonales y Subsecretarías de Educación y sus respectivos Distritos, será responsable de llevar a cabo el seguimiento, registro y reporte de los procesos de intervención, así como de las necesidades identificadas en territorio y demás gestiones que le competan. Para este propósito, se utilizará el sistema o herramienta que la Dirección Nacional de Infraestructura Física desarrolle para este efecto. Las actividades a considerar en este contexto incluyen:

Tabla 1. Responsabilidades y atribuciones por nivel

Nivel	Unidad	Responsable	Atribuciones y responsabilidades
Nivel Central	Subsecretaría de Administración Escolar	Subsecretario/a de Administración Escolar	Socializar a las Coordinaciones Zonales y Subsecretarías de Educación las directrices para el seguimiento y reporte de la gestión de la información, emitidas por la Dirección Nacional de Infraestructura Física.
			Solicitar a la Dirección Nacional de Infraestructura Física reportes periódicos actualizados respecto a la gestión en infraestructura educativa.
			Atender las solicitudes de información efectuadas por autoridades del Ministerio de Educación, o quien solicite, para reporte y toma de decisiones.
	Dirección Nacional de Infraestructura Física	Director/a Nacional de Infraestructura Física	Emitir directrices para el seguimiento, registro y reporte de la gestión en infraestructura educativa, a la Subsecretaría de Administración Escolar para la socialización al Nivel Desconcentrado.
			Monitorear, verificar y consolidar los reportes emitidos por el nivel desconcentrado, respecto a la gestión en infraestructura educativa a nivel nacional.
			Generar reportes de información referente a la gestión en infraestructura educativa a las Subsecretaría de Administración Escolar, para las acciones correspondientes.
Nivel Zonal	Subsecretaría de Educación / Coordinación Zonal	Subsecretario/a de Educación / Coordinador/a Zonal	Canalizar las directrices emitidas por Planta Central (SAE – DNIF) a los equipos técnicos a nivel zonal y distrital para su cumplimiento.
			Verificar y validar la información reportada por las Direcciones Zonales de Administración Escolar para su posterior emisión a la Subsecretaría de Administración Escolar.
	Dirección Zonal de Administración Escolar	Director/a Técnico/a de Administración Escolar	Dar seguimiento a la gestión en infraestructura educativa que se efectúa a nivel zonal y generar registros periódicos.
			Solicitar a las Direcciones Distritales reportes periódicos de la gestión en infraestructura educativa en territorio.
			Verificar y consolidar la información reportada por las Direcciones Distritales y reportar al Subsecretario/a de Educación o la Coordinador/a Zonal.
	Dirección Distrital	Director/a Distrital	Revisar, validar y consolidar la información reportada por los equipos técnicos de infraestructura para su emisión a la Coordinación Zonal o Subsecretaría que le corresponda.
Nivel Distrital	División Distrital de Administración Escolar	Director/a Distrital	Monitorear y consolidar las necesidades en infraestructura de las instituciones educativas fiscales en el distrito en jurisdicción y llevar un registro actualizado.
			Dar seguimiento a los procesos de intervención en infraestructura de las instituciones educativas fiscales en distrito en jurisdicción y llevar un reporte actualizado.
			Reportar la información elaborada por los equipos técnicos de infraestructura al Director Distrital, para su revisión y validación.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

5. CORRESPONSABILIDAD DE LA COMUNIDAD EDUCATIVA EN EL CUIDADO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

De acuerdo con lo establecido en el marco legal aplicable, la comunidad educativa tendrá las siguientes responsabilidades y obligaciones en relación con el cuidado y buen uso de la infraestructura educativa:

Tabla 2. Corresponsabilidad de la comunidad educativa

Actor de la Comunidad Educativa	Base legal	Obligaciones
Autoridad Educativa	RGLOEI – Art. 55	<i>“Las máximas autoridades de las instituciones educativas públicas y fiscomisionales comunicarán y controlarán el estricto cumplimiento de las instrucciones impartidas por la Autoridad Educativa Nacional para el uso, cuidado y conservación de los recursos educativos y los recursos complementarios por parte de los miembros de la comunidad educativa. (...)”</i>
	RGLOEI – Art. 252, numeral 10	<i>“Identificar las necesidades de recursos educativos, profesionales de la educación, infraestructura física, (...)”</i>
Docentes	RGLOEI – Art. 55	<i>“(...) Los docentes y demás autoridades serán responsables de velar, dentro de las instituciones educativas, por el buen uso de dichos recursos por parte de los estudiantes a su cargo, acatando lo establecido en los instrumentos específicos que se emitan para los mencionados efectos. (...)”</i>
Comités de Madres y Padres de Familia y/o Representantes Legales	LOEI – Art. 13, literal j.	<i>“(...) j. Participar con el cuidado y buen uso de las instalaciones físicas de los establecimientos educativos. (...)”</i>
	Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2023-00075-A – Art. 3, numeral 3.	<i>“(...) Promover y participar en actividades de cuidado y mantenimiento básico de la infraestructura y del equipamiento y mobiliario de la institución educativa (que no requiera de técnicos especializados), de acuerdo con las necesidades institucionales (...)”</i>
Estudiantes	LOEI – Art. 8, literal d.	<i>“(...) Comprometerse con el cuidado y buen uso, de las instalaciones físicas, bienes y servicios de los establecimientos educativos. (...)”</i>
	RGLOEI – Art. 55	<i>“(...) los estudiantes son responsables del buen uso, cuidado y conservación de los bienes y recursos que el Estado provee para su utilización individual y colectiva. (...)”</i>
Comunidad Educativa	LOEI – Art. 18, literal c.	<i>“(...) Respetar y cuidar las instalaciones y recursos educativos (...)”</i>

Referencia: LOEI; RLOE; Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2023-00075-A. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

6. COOPERACIÓN EXTERNA

Todo proceso de intervención en la infraestructura educativa perteneciente al Ministerio de Educación, proveniente de organizaciones nacionales e internacionales, se ajustará a los lineamientos establecidos en el presente documento, previa revisión y validación por parte del personal técnico de los Niveles Desconcentrados o Planta Central.

7. PROHIBICIÓN DE COLOCACIÓN DE ELEMENTOS CON FINES POLÍTICOS, PARTIDISTAS, COMERCIALES O PERSONALES EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS

En las fachadas, muros, cerramientos o en cualquier otro elemento de la institución educativa de sostenimiento fiscal, no se podrá colocar, bajo ningún motivo, leyendas, carteles o distintivos que tengan fines políticos, partidistas, comerciales o personales, ya sea de manera directa o indirecta.

8. REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

La intervención en infraestructura educativa existente o la construcción de nueva infraestructura siempre genera impactos, tanto positivos como negativos. Estos cambios afectan al medio ambiente, sus componentes, interacciones y relaciones con el sistema natural. Hoy en día, la regularización ambiental de proyectos, obras o actividades es un requisito esencial según la normativa ambiental vigente. Este proceso asegura la protección del medio ambiente y el cumplimiento de las leyes nacionales, y debe realizarse antes de iniciar cualquier proyecto.

La regularización ambiental garantiza que los proyectos se desarrollen de manera sostenible, reduciendo el uso de recursos y cumpliendo con los estándares ambientales establecidos. Además, asegura que se implementen las medidas necesarias para prevenir, minimizar, evitar y controlar los efectos negativos sobre el medio ambiente. Antes de cualquier intervención, es obligatorio obtener el permiso o autorización administrativa ambiental correspondiente.

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), como Autoridad Ambiental Nacional, ha establecido tres tipos de permisos o autorizaciones administrativas ambientales, según el impacto ambiental del proyecto, obra o actividad. La normativa ambiental en Ecuador se rige por el Código Orgánico del Ambiente (COAM), publicado el 12 de abril de 2017, y por el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCOAM), expedido el 12 de junio de 2019. Estos documentos establecen los siguientes tipos de permisos ambientales:

1. **Certificado Ambiental:** Voluntario y aplicable a proyectos, obras o actividades de impacto no significativo.
2. **Registro Ambiental:** Obligatorio para proyectos, obras o actividades de bajo impacto.
3. **Licencia Ambiental:** Obligatoria para proyectos, obras o actividades de mediano y alto impacto.

PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER LOS PERMISOS AMBIENTALES:

1) Certificado Ambiental

Para obtener el Certificado Ambiental, es necesario ingresar información básica preliminar del proyecto, obra o actividad en el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), incluyendo las coordenadas geográficas en el sistema UTM 17 Sur. Al finalizar el proceso, se generará el Certificado y Mapa de Intersección, con el cual se verifica que el proyecto no interseca áreas protegidas registradas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), una Guía de Buenas Prácticas Ambientales y el Certificado Ambiental, los cuales deberán ser descargados como respaldo. El trámite es inmediato y sin costo.

2) Registro Ambiental

Para obtener el Registro Ambiental, se debe ingresar información en línea en el SUIA, completar todos los campos obligatorios del formulario y proponer un Plan de Manejo Ambiental adecuado a los aspectos e impactos ambientales del proyecto. El proceso incluye la obtención del Certificado de Intersección y requiere el pago de una tasa administrativa de USD 180,00, según el Acuerdo Ministerial 083-B. El costo puede variar si se determina la remoción de cobertura vegetal y cuando el proponente es del sector público. El permiso se obtiene de manera inmediata una vez cumplidos todos los pasos previos.

3) Licencia Ambiental

Para obtener la Licencia Ambiental, es necesario elaborar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), ya sea ExAnte (antes del inicio de operaciones) o Expost (durante el funcionamiento), que detalle las actividades del proyecto, un diagnóstico de la calidad ambiental del entorno y la identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales. Además, se requiere un Informe de

Sistematización del Proceso de Participación Ciudadana, ejecutado por un consultor o facilitador registrado ante el Ministerio, el pago de tasas administrativas y la presentación de una póliza de garantía del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental. El valor de la tasa varía según el costo total del proyecto o el último año de operación, calculado como el 1×1000 del costo total del proyecto o del último año de operación.

Generalidades

- Todas las autorizaciones administrativas serán válidas desde su emisión hasta el cese del proyecto, obra o actividad.
- Para iniciar el proceso de regularización ambiental en el SUIA, se utiliza la actividad principal "Construcción de todo tipo de edificios no residenciales: edificios de producción industrial, Ej. Fábricas, talleres, plantas de ensamblaje, hospitales, escuelas, edificios de oficinas, hoteles, almacenes, centros comerciales, bodegas, restaurantes, observatorios, iglesias, museos, aeroportuarios, portuarios y edificios de estaciones de buses, trolebuses, tren, incluso estacionamientos subterráneos, de instalaciones deportivas interiores techadas etcétera. Incluye remodelación, renovación o rehabilitación de estructuras existentes" con el código CIU F4100.20.
- En caso de intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional (PFN) o Zonas Intangibles (ZI), se deberá obtener el Informe de Viabilidad Ambiental.

Este enfoque asegura una gestión ambiental responsable y el desarrollo sostenible de los proyectos educativos en Ecuador.



Gráfico 2. Planificación de proyecto arquitectónico,
Fuente: FREEPIK, 2023.

CAPITULO I

CRITERIOS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

PRESENTACIÓN

La infraestructura educativa representa un pilar esencial dentro del sistema educativo, siendo el entorno físico donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Desde aulas y laboratorios hasta bibliotecas y espacios recreativos, estos lugares no solo facilitan la transmisión del conocimiento, sino que también moldean la experiencia educativa de estudiantes y docentes. La calidad y adecuación de estas instalaciones no solo impactan en el rendimiento académico, sino también en el bienestar y desarrollo integral de quienes participan en el sistema educativo.

En este capítulo se abordan criterios tanto generales como específicos que deben aplicarse en todos los proyectos relacionados con la infraestructura educativa, ya sea que se trate de nuevas construcciones o de la adecuación de las existentes. Estos criterios buscan viabilizar la creación de espacios que satisfagan de manera óptima las necesidades específicas de la comunidad educativa, permitiendo a su vez la flexibilidad de adaptación a los constantes cambios y evoluciones del sistema educativo.

De manera general, se establece que un proyecto educativo integrador considera las siguientes variables:

- Necesidades generales y específicas de los usuarios del sistema educativo
- Estudio de los requerimientos culturales, sociales y territoriales
- La integración del medio físico y natural
- La aplicabilidad de los recursos disponibles en el entorno
- Las actividades educativas planificadas y proyectadas



Gráfico 3. Proyecto de Infraestructura educativa,
Fuente: Ministerio de Educación. 2024.

1.1. REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO

1.1.1. CONCEPTOS ESENCIALES

Lo dispuesto a continuación corresponde a los conceptos base a ser aplicados al momento de generar el proyecto arquitectónico de infraestructura educativa. Cabe enfatizar que los conceptos recopilados en esta sección no deben ser considerados de forma individual, ya que la aplicación conjunta de los mismos es la que permitirá generar espacios educativos de calidad, integradores y adecuados a las necesidades de la comunidad.

FLEXIBILIDAD Y DINAMISMO

La arquitectura no solo refleja y facilita actividades sociales, sino que también perpetúa y transforma modelos sociales. En el contexto educativo, los espacios deben ser multifuncionales y adaptables a las necesidades cambiantes. La flexibilidad y el dinamismo son esenciales, ya que los avances pedagógicos requieren espacios que puedan ajustarse para optimizar el aprendizaje. Se debe asegurar suficiente área útil por estudiante y evitar el hacinamiento para promover un desarrollo adecuado.



Gráfico 4. Fuente: Desmon, 2021.

TRANSPARENCIA

Consiste en crear barreras arquitectónicas que separen, pero no excluyan, fomentando una relación indirecta entre espacios interiores y exteriores. Es crucial no obstruir la conexión del estudiante con su entorno inmediato. La infraestructura debe permitir la visualización de las actividades que se están ejecutando y los estudiantes, reduciendo situaciones de riesgo. El uso de materiales como el vidrio, policarbonato, entre otros, permiten generar estas sensaciones de apertura y relación con el entorno.



Gráfico 5. Fuente: ArchDaily, 2015

SEGURIDAD

Según el Programa Global de Escuelas Seguras (GPSS), una infraestructura segura no solo se refiere a la mejora de las instalaciones existentes para enfrentar amenazas, sino también a la planificación y construcción de nuevas instituciones con medidas de reducción de riesgos integradas. Una infraestructura adecuada puede disminuir la probabilidad de afectaciones. Para reducir la vulnerabilidad, es crucial implementar sistemas constructivos aptos para enfrentar amenazas identificables.



Gráfico 6. Fuente: Alassino, E., Atoche J., 2022)

INCLUSIÓN

La Constitución de la República, en su artículo 47, numeral 7, reconoce el derecho de las personas con discapacidad a acceder a establecimientos educativos que cumplan normas de accesibilidad, sin barreras arquitectónicas y con acceso adecuado a todos los bienes y servicios. Una infraestructura preparada para fomentar la diversidad permite que todos los estudiantes se sientan integrados y bienvenidos. Todas las instituciones educativas deben cumplir con la normativa de accesibilidad universal.



Gráfico 7. Fuente: Carroué, C., 2018

ENCUENTRO Y SOCIALIZACIÓN

Las aulas de clases son los principales espacios de encuentro en las instituciones educativas, pero no tienen por qué ser los únicos. Cualquier espacio de la escuela es susceptible a ser un espacio educativo y, por lo tanto, debe organizarse coherentemente con respecto a los proyectos y programas (Gutiérrez & Pérez, 2002). Se pueden aprovechar espacios poco comunes para incorporar elementos que inviten a la interacción, mismos que deberán alinearse a la metodología de la institución y a las necesidades de la comunidad educativa.



Gráfico 8. Fuente: Winston, A., 2016

RELACIÓN INTERIOR – EXTERIOR

Se debe permitir la interacción del estudiante con el entorno que lo rodea y su contexto. Parte de optimizar el espacio disponible en el terreno puede ser el uso del espacio exterior para desarrollar actividades pedagógicas y no destinar estas solo al interior. Se pueden generar este tipo de relaciones mediante aberturas que permitan conectar ambos espacios. Durante este ejercicio se debe precautelar la implementación de elementos de protección contra las condiciones climáticas y la seguridad de los estudiantes, como elementos de sombra, vallas, etc.



Gráfico 9. Fuente: The Learning Spaces, 2019

CONFORT TÉRMICO

Un ambiente agradable es aquel que proporciona neutralidad térmica, evitando sensaciones extremas de calor, frío o humedad. Un ambiente térmico óptimo mejora el rendimiento cognitivo, la concentración y el bienestar general. (ENERGY5, 2023) Se debe implementar soluciones arquitectónicas que regulen la sensación térmica, considerando las condiciones del entorno y los recursos disponibles, como: el uso de materiales aislantes, implementación de envolventes, sistemas de ventilación cruzada, etc.



Gráfico 10. Fuente: Metalocus, 2018.

ILUMINACIÓN

La luz afecta no solo a nivel visual, sino también a aspectos físicos y anímicos, impactando el rendimiento escolar de los alumnos (LAMP, 2021). Es fundamental que la iluminación natural se complemente con una adecuada luz artificial, no al revés, ya que aprovechar la luz natural contribuye a la sostenibilidad al reducir el consumo de energía eléctrica durante el día. Es importante considerar lo estipulado en la normativa para iluminación natural y artificial en entornos educativos.



Gráfico 11. Fuente: López de Rego, A. 2020

ACUSTICA

En las instituciones educativas el nivel de ruido suele ser elevado, lo que puede causar molestias, cambios de humor, estrés y cansancio en los estudiantes (Souza, 2021). La interferencia acústica de los ambientes exteriores aumenta la necesidad de hablar más alto, llevando al agotamiento auditivo y vocal. Para mejorar las condiciones acústicas y mitigar estos efectos negativos, se pueden realizar ajustes arquitectónicos y utilizar materiales adecuados. Estrategias efectivas incluyen la aplicación de materiales con aislamiento y la implementación de barreras vegetales.



Gráfico 12. Fuente: ArchDaily, 2021.

1.1.2. CONDICIONES ESPECIFICAS DE LA LOCALIDAD

Adicional al estudio de los conceptos esenciales, deben analizarse aquellas condiciones que son específicas del lugar en el cual se plantea implantar el proyecto educativo, con el objetivo de aplicar las estrategias arquitectónicas más acertadas, según cada caso. En este sentido, es posible involucrar a la comunidad como recurso para comprender de cerca sus necesidades.

▪ El terreno

Habitualmente, el terreno en el cual se planifica la construcción de una nueva institución educativa se asigna específicamente para esa función y no se obtiene mediante un proceso de selección, como sucede en otros casos. Esto se debe a que, por lo general, los terrenos son donados por la comunidad o son traspasados de una entidad gubernamental a otra. Sin embargo, esto no excluye la necesidad de evaluar las características del terreno para determinar su idoneidad para el proyecto educativo.

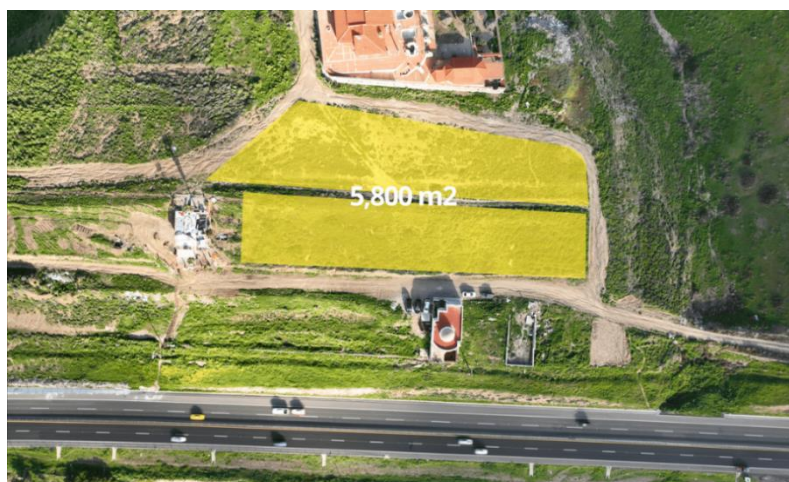


Gráfico 13. Reconocimiento del terreno disponible y su contexto.
Fuente: (Bustamante, 2021)

Tabla 3. Análisis de las condiciones del terreno

Legalidad del predio	Para poder ejecutar cualquier tipo de intervención, se debe contar con los documentos legales que avalen que el predio es propiedad del Ministerio de Educación. En conformidad con lo dispuesto en el RGLOEI, Artículo 54.
Línea de fabrica / IRM	Para iniciar cualquier proceso de implantación de infraestructura educativa, se deberá revisar la normativa de los GADs locales con la finalidad de verificar el uso de suelo, clasificación del suelo (urbano/rural), edificabilidad (lote mínimo, frente mínimo, COS, número de pisos, entre otros), afectaciones/protecciones, con lo cual se podrá iniciar toda tramitación que permita el saneamiento del predio para los permisos correspondientes.
Ubicación	Se verificará principalmente que el terreno no se encuentre: próximo a lugares de tolerancia, expendio de alcohol, estupefacientes y/o centros de diversión nocturna o en áreas sensibles de cualquier tipo. Considerando también la distancia y tiempo de recorrido desde el origen de desplazamiento del estudiante. (Coordinar con los Planes de Ordenamiento Territorial del GAD correspondiente, cuando sea posible)
Accesibilidad	Considerar la factibilidad de accesos de la comunidad educativa a la institución en relación con sus viviendas, dándole prioridad a la accesibilidad peatonal y al transporte público.
Servicios	De preferencia estará ubicado en zonas con acceso a servicios básicos de infraestructura tales como: agua, electricidad, alcantarillado, internet, etc. De lo contrario, se analizará la viabilidad del terreno para incorporar sistemas alternativos.
Tamaño	Se determinará la capacidad real del terreno, y se verificará si satisface la demanda del proyecto educativo.
Topografía - Geotecnia	Se podrán realizar estudios para determinar la topografía y geotecnia del sitio, con la finalidad de determinar la viabilidad de la implantación.
Riesgos	Se deberá revisar el análisis de riesgos generado por la Dirección Nacional de Gestión de Riesgos, para verificar la susceptibilidad del predio a amenazas existentes, de forma que esto permita determinar el nivel de riesgo y acciones o medidas de tratamiento, para posterior análisis de viabilidad del proyecto constructivo.
Ambiental	Evitar que el predio se encuentre cerca de sitios o áreas que presenten un riesgo por contaminación ambiental producto de actividades mineras, hidrocarbúricas u otra actividad industrial.

Fuente: RGLOEI; Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Adaptabilidad de la infraestructura educativa al terreno en pendiente

Al tratarse de terrenos con pendientes, se propone como solución adaptar el proyecto arquitectónico a la realidad topográfica del espacio disponible para su construcción, dando como resultado una estructura con varias terrazas, optimizando el movimiento de tierra y la ejecución de elementos de contención, y de esta manera adaptar la construcción a niveles que cumplan con los requisitos de accesibilidad y funcionalidad.

Por tanto, se recopila las siguientes consideraciones, mismas que deben tomarse en cuenta cuando se considere la intervención en terrenos en pendiente:

- Realizar estudios de asoleamiento y orientación, y determinar acciones que permitan optimizar la ventilación e iluminación natural de los espacios al momento de generar la implantación, diseño de plataformas, muros y taludes.
- Viabilizar alternativas para la optimización de costos de ejecución, con la minimización de movimiento de tierras y elementos de contención que permitan adaptar la construcción a la topografía.
- Determinar el tipo y calidad de suelo.
- Reducir el impacto ambiental.

- Procurar no alterar la orografía existente, adaptando todo el proyecto arquitectónico a las ondulaciones del terreno a implantarse

Para ejemplificarlo, se presentan los proyectos arquitectónicos ejecutados a la fecha, donde se demuestra la adaptabilidad de la construcción a las cotas existentes en el terreno:



Gráfico 14. Adaptación de infraestructura a las curvas del terreno – UEIB Surupucyu, Guaranda - Ecuador.
Fuente: (DNIF, 2023)



Gráfico 15. Adaptación de infraestructura a las curvas del terreno – UE APCH, Guaranda - Ecuador.
Fuente: (DNIF, 2023)

▪ El Clima

Representa un factor fundamental durante la planificación del proyecto arquitectónico, ya que permite analizar las características específicas de la edificación respecto a: materialidad, climatización, eficiencia energética, asoleamiento, iluminación y ventilación. Conocer estos criterios facilita la ejecución de edificaciones adecuadas que aprovechen las condiciones del lugar y proporcionen confort térmico en las instalaciones. A continuación, se presenta una breve descripción de las condiciones climáticas de Ecuador.

Condiciones climáticas por región

El territorio nacional se divide en cuatro regiones naturales claramente diferenciadas entre sí por su topografía, clima, vegetación, población y culturas. Estas son: la Costa o Litoral, la Sierra o Interandina, el Oriente o Amazónica y la región insular donde se encuentran las Islas Galápagos. Cada una de estas regiones presenta una diversidad de climas determinada por las condiciones geográficas particulares de cada lugar.



Gráfico 16. Regiones naturales que conforman la República del Ecuador.
Fuente: (DNIF, 2024)

Tabla 4. Tipos de clima por región

Costa:	Clima tropical o ecuatorial, temperaturas entre 22 y 26 °C, o más. Se caracteriza por las constantes precipitaciones que varían en intensidad y distribución a lo largo del año. Los principales meses de lluvia suelen ser de diciembre a mediados de mayo, lo que se considera el período de invierno. La variabilidad en la precipitación se debe al efecto de las corrientes marinas de Humboldt y El Niño. Se encuentran los siguientes climas: cálido-fresco-seco y cálido-ardiente-húmedo.
Sierra:	El clima muy variado, debido a la presencia de la cordillera de los Andes y a los vientos que soplan por los valles y llanuras. Las temperaturas pueden variar significativamente, desde 25 °C en valles hasta los 1 °C en paramos. En general, los inviernos son fríos y lluviosos, mientras que los veranos son cálidos y secos. Se encuentran los siguientes climas: tropical andino, subtropical andino, templado, piso frío y glacial.
Amazonia:	Similar al clima cálido-ardiente-húmedo de la costa, presenta temperaturas que varían entre 22 °C y 26 °C y es la región más húmeda del país. Experimenta una abundante precipitación, con más de 3.000 mm anuales. Los flancos de los Andes forman una zona densamente nublada, debido a que allí se condensan grandes masas de vapor provenientes del Atlántico y de la selva amazónica.
Insular:	Se caracteriza por tener un clima árido a muy seco en los bordes litorales y semi húmedo a húmedo conforme aumenta la altura (Varela, 2022). Las temperaturas oscilan entre 16 °C y 31°C. Aunque el clima suele ser estable, se identifican los siguientes pisos climáticos en según la altitud: desértico, tropical, templado y frío.

Fuente: Agroclimatología del Ecuador. (Portilla, 2018). Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

¿Cómo construir en función del clima?

Se realizará un análisis de los diferentes escenarios climáticos que podrían presentarse durante todo el año, como la temperatura, las estaciones, fenómenos naturales, etc.; habrá sectores que presentarán mayores complejidades que otros. Se desarrollarán estrategias constructivas adecuadas según las necesidades específicas del espacio, ya sea para calentamiento o enfriamiento, enfocadas principalmente en mejorar el confort térmico y la eficiencia energética.

El Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables presenta la guía: *Estrategias para mejorar las condiciones de habitabilidad y el consumo de energía en viviendas*; en la cual

analiza las 6 zonas climáticas del Ecuador para establecer estrategias de aplicación en el diseño arquitectónico:

- **Zona 1 – Húmeda muy calurosa:** característica de las zonas de la costa y la región amazónica profunda, con ciertas variaciones de temperatura en la noche.
- **Zona 2 – Húmeda calurosa:** similar a la zona 1, pero con mayores oscilaciones de temperatura especialmente en la noche.
- **Zona 3 – Continental lluviosa:** alto índice de lluvias, acompañado de oscilaciones de calor en la mañana y frío en las noches. Esta zona suele necesitar tanto calefacción como enfriamiento.
- **Zona 4 – Continental templada:** Valles de la región andina con una temperatura media de 20°C todo el año. No presenta oscilaciones significativas de temperatura entre el día y la noche, únicamente en ciertas épocas del año.
- **Zona 5 – Fría:** La temperatura en esta zona es más baja, por lo que es necesaria la captación solar y el calentamiento de espacios principalmente durante la tarde y noche. (INER, 2017)

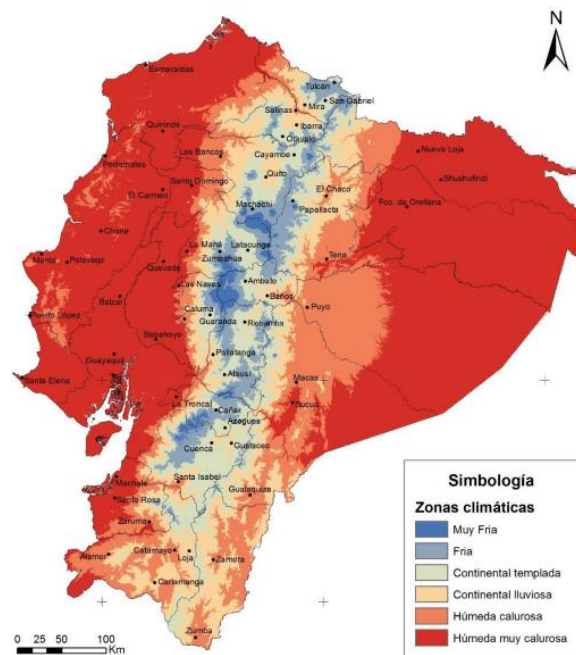


Gráfico 17. Mapa de Zonificación Climática del Ecuador.
Fuente: (INER, 2017).

A continuación, se presenta la clasificación de zonas climáticas por provincia:

Tabla 5. Clasificación de zonas climáticas por provincia según el INER.

ZONA CLIMATICA		PROVINCIA	CAPITAL
REGION COSTA			
1	Húmeda muy calurosa	El Oro	Machala
1	Húmeda muy calurosa	Esmeraldas	Esmeraldas
1	Húmeda muy calurosa	Guayas	Guayaquil
1	Húmeda muy calurosa	Los Ríos	Babahoyo
1	Húmeda muy calurosa	Manabí	Portoviejo
1	Húmeda muy calurosa	Sana Elena	Santa Elena
REGION SIERRA			
3	Continental lluviosa	Azuay	Cuenca
4	Continental templada	Bolívar	Guaranda
4	Continental templada	Cañar	Azogues
5	Fría	Carchi	Tulcán
5	Fría	Chimborazo	Riobamba
5	Fría	Cotopaxi	Latacunga
4	Continental templada	Imbabura	Ibarra

3	Continental lluviosa	Loja	Loja
3	Continental lluviosa	Pichincha	Quito
2	Húmeda calurosa	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo
4	Continental templada	Tungurahua	Ambato
REGION ORIENTE			
2	Húmeda calurosa	Morona Santiago	Macas
2	Húmeda calurosa	Napo	Tena
1	Húmeda muy calurosa	Orellana	Francisco de Orellana
2	Húmeda calurosa	Pastaza	Puyo
1	Húmeda muy calurosa	Sucumbíos	Nueva Loja
2	Húmeda calurosa	Zamora Chinchipe	Zamora
REGION INSULAR			
2	Húmeda Calurosa	Galápagos	Puerto Baquerizo Moreno

Fuente: Estrategias para mejorar las condiciones de habitabilidad y el consumo de energía en viviendas (INER,2017). Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Criterios y estrategias de diseño:

Los proyectos arquitectónicos considerarán los conceptos de eficiencia energética, reduciendo el uso de equipos mecánicos de climatización e iluminación mediante acciones alternativas complementarias, como las que se plantean a continuación:

Zona 1: Húmeda muy calurosa

Implementar ventilación natural con ventanas que maximicen el flujo de aire y permitan la ventilación cruzada. Estas ventanas deben orientarse en la dirección predominante del viento y a lo largo de la fachada más extensa del edificio, siendo operables. Reducir o eliminar la ganancia de calor evitando la colocación de ventanas en áreas expuestas al sol directo, utilizando elementos naturales (árboles nativos) o arquitectónicos (aleros y quebrasoles) que complementen el diseño arquitectónico.

Zona 2 - Húmeda calurosa

Similar al anterior, emplear ventilación natural, especialmente durante la noche para evacuar el calor acumulado. Utilizar elementos de sombra natural o arquitectónica como aleros o vegetación (árboles nativos).

Zona 3 - Continental lluviosa

Utilizar materiales de alta inercia térmica para retener el calor interno, implementar ventilación diurna. Aplicar estrategias de captación y protección solar según sea necesario para evitar pérdidas de calor a través de la envolvente del edificio.

Zona 4 - Continental templada

Aprovechar la inercia térmica y la captación solar durante el día, evitar pérdidas de calor durante la noche. Promover la ventilación natural.

Zona 5 - Fría

Calentar el interior mediante la colocación estratégica de ventanas y/o ductos de iluminación que permitan el ingreso de calor solar, utilizando materiales acristalados que minimicen las pérdidas de calor. Aplicar técnicas de inercia térmica y asegurar un buen aislamiento.

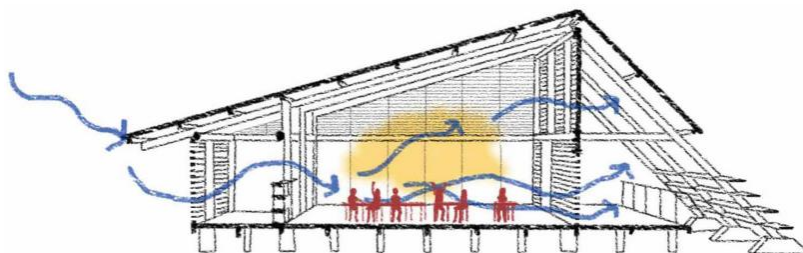


Gráfico 18. Aplicación de estrategias de climatización en zona cálida, ventilación natural cruzada y protección solar. Fuente: (Sobrevilla, 2017)

▪ Estudio en sitio de orientación y asoleamiento

El estudio de orientación y asoleamiento analiza la incidencia del sol, sombra y viento sobre una edificación a lo largo del año, lo que es crucial para optimizar la eficiencia energética y el confort térmico del proyecto. Antes de realizar este análisis, es fundamental conocer las condiciones climáticas locales para entender las necesidades reales de climatización de los usuarios. Se debe evaluar el recorrido solar, las corrientes de aire predominantes y las sombras generadas, ajustando las estrategias según sea necesario para enfriar o calentar el espacio.

Por ejemplo, en zonas que requieran enfriamiento, se evitará orientar la fachada hacia el sol matutino para reducir las ganancias de calor, favoreciendo una mayor exposición en la tarde, cuando la luz solar es menos intensa. En contraste, en zonas que requieran calentamiento se orientará la fachada principal hacia los rayos solares para maximizar la captación de calor. También es esencial considerar la influencia de edificios cercanos y elementos naturales en ambos casos.

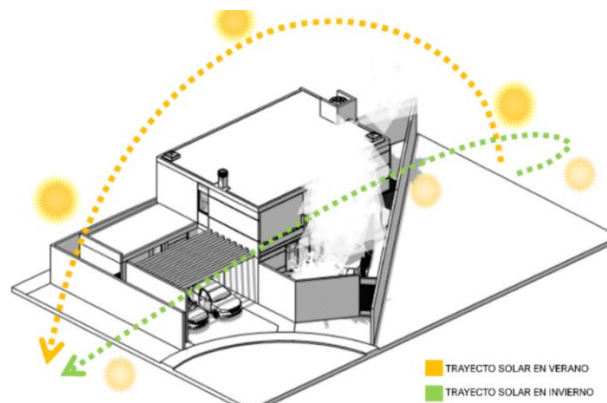


Gráfico 19. Estudio de asoleamiento según la estación del año.
Fuente: (Martínez, K., 2022).

▪ Materialidad

Para seleccionar los materiales más adecuados, es esencial analizar las condiciones locales, ya que el clima influye en la captación o disipación del calor en una estructura. Materiales con alta difusividad térmica, como metales, cerámicas y piedras, se calientan rápidamente y son adecuados para climas fríos. En contraste, los materiales con baja difusividad térmica, como la madera o la caña guadua, se calientan lentamente siendo más apropiados para climas cálidos. (Montes, 2020). Los materiales locales suelen ser más resistentes a las condiciones climáticas del lugar, ofreciendo mayor durabilidad a lo largo del tiempo. En zonas rurales, utilizar materiales locales también puede fomentar la participación comunitaria y fortalecer la pertenencia cultural.



Gráfico 20. Construcción mixta en caña guadua, madera, ladrillo y hormigón; clima cálido – húmedo.
Fuente: (ArchDaily, 2020)

1.2. APLICACIÓN DENTRO DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN

1.2.1. TIPOLOGÍAS, SUBTIPOLOGÍAS Y CATEGORÍAS DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

La planificación de proyectos de infraestructura educativa se desarrollará en función de las tipologías establecidas en el ACUERDO MINISTERIAL Nro. MINEDUC-MINEDUC-2022-00035-A, emitido el 23 de septiembre de 2022, en su Artículo 6, Tabla 3, en el cual se emite el rango referencial y sugerido de estudiantes, mediante el siguiente cuadro:

Tabla 6. Tipologías, subtipologías y categorías de las instituciones educativas de educación formal de la Educación Intercultural

Tipología por oferta educativa	Subtipología por oferta educativa	Categoría	Rango de estudiantes
1. Centro de Educación Inicial	Centro de Educación Inicial	Unidocente	1 a 25
		Bidocente	26 a 50
		Pluridocente menor (hasta 120 estudiantes)	51 a 120
		Pluridocente mayor (>120 estudiantes)	Más de 120
2. Escuela de Educación Básica	Escuela de Educación Básica*	Unidocente	1 a 25
		Bidocente	26 a 50
		Pluridocente menor (hasta 120 estudiantes)	51 a 120
		Pluridocente mayor (>120 estudiantes)	Más de 120
3. Colegio de Bachillerato	Colegio de Bachillerato*	Pluridocente menor (hasta 120 estudiantes)	1 a 25 26 a 50 51 a 120
		Pluridocente mayor (>120 estudiantes)	Más de 120
4. Unidad Educativa	Unidad Educativa de Educación Inicial y General Básica	Unidocente	1 a 25
		Bidocente	26 a 50
		Pluridocente menor (hasta 120 estudiantes)	51 a 120
		Pluridocente mayor (>120 estudiantes)	Más de 120
		Pluridocente menor (hasta 120 estudiantes)	1 a 25 26 a 50 51 a 120
	Unidad Educativa de Educación General Básica y Bachillerato *	Pluridocente mayor (>120 estudiantes)	Más de 120
		Pluridocente menor (hasta 120 estudiantes)	1 a 25 26 a 50 51 a 120
	Unidad Educativa de Educación General Básica Superior y Bachillerato *	Pluridocente mayor (>120 estudiantes)	Más de 120
	Unidad Educativa de Educación Inicial, General Básica y Bachillerato	Pluridocente menor (hasta 120 estudiantes)	1 a 25
			26 a 50
			51 a 120
Pluridocente mayor (>120 estudiantes)		Más de 120	

*Contempla a las instituciones educativas para personas con escolaridad inconclusa que ofertan Educación General Básica y Bachillerato para jóvenes y adultos”

Fuente: Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2022-00035-A. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

1.2.2. TIPOS DE INTERVENCIONES EN INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Los proyectos de infraestructura educativa irán en función de las necesidades presentadas por la comunidad educativa, el diagnóstico técnico de la infraestructura construida y la planificación y disponibilidad presupuestaria institucional. En general, las intervenciones en infraestructura educativa tendrán como objetivo:

- 1) Dotar de nueva infraestructura (construcción),
- 2) Efectuar acciones de reconstrucción, ampliación, rehabilitación, repotenciación y/o mantenimiento de la infraestructura existente y/o
- 3) Gestionar acciones de recuperación en infraestructura ante eventos peligrosos.



Gráfico 21. Construcción de nuevos establecimientos educativos.
Fuente. (Ministerio de Educación, 2023)

Tipos de Intervención

La intervención que se realice a una institución educativa atenderá las necesidades y requerimientos que se presenten según su condición, con el fin de brindar a los usuarios espacios seguros, accesibles, funcionales y de calidad. Una institución educativa puede concentrar diferentes necesidades de intervención, conforme las definiciones establecidas en esta sección. Para el efecto, los tipos de intervención que realizará el Ministerio de Educación son los siguientes:

Intervención en infraestructura general

- **Construcción:** consiste en la planificación y ejecución de proyectos arquitectónicos para la construcción de infraestructura educativa, que respondan a la oferta y demanda educativa y a las necesidades de la comunidad educativa; implementándola en predios bajo la titularidad del Ministerio de Educación en conformidad con lo dispuesto en la normativa legal vigente. El diseño y la construcción se desarrollarán según la zona de ejecución correspondiente, y se clasificará según su implantación:
 - a) **En instituciones educativas nuevas:** construcción de infraestructura educativa, en predios donde no se brindaba este servicio.
 - b) **En instituciones educativas existentes:** construcción de infraestructura educativa, como complementación a la infraestructura existente y/o reemplazo de infraestructura que ha cumplido su vida útil (demolición).
- **Repotenciación de infraestructura existente:** consiste en el mejoramiento de la infraestructura de los establecimientos educativos que requieren intervenciones según su nivel de conservación, tiempo de vida útil, afectaciones y/o nuevas necesidades de uso relacionadas con las actividades escolares planificadas, o cuando se requiera retomar su funcionalidad. Se considera repotenciación a la construcción de infraestructura complementaria a la existente en conjunto con obras de mantenimiento, cuyos trabajos comprenden acciones como:

- a) **Ampliación:** obras que permiten aumentar la superficie ya construida en planta o en vertical, acorde a la normativa local y las condiciones existentes.
 - b) **Reconstrucción:** acciones de intervención que permiten devolver la estabilidad, recuperar o mejorar la funcionalidad de una edificación existente, de manera parcial o total.
 - c) **Rehabilitación:** acciones de intervención en una edificación con el objetivo de devolverle o mejorar su funcionalidad y condiciones, respetando su valor histórico, cultural o estético.
 - d) **Mejoramiento Integral:** acciones de complementación, adecuación u ordenamiento de espacios que permitan mejorar la funcionalidad y operatividad de toda la infraestructura educativa y sus condiciones físicas.
- **Mantenimiento:** Consiste en realizar un control periódico del estado de la infraestructura con el objetivo de prevenir y corregir el deterioro, desgaste o afectación de esta, lo cual permite mantener las condiciones mínimas de habitabilidad y calidad, prolongando así la vida útil del bien. Los mantenimientos pueden ser de tipo:
- a) **Mantenimiento rutinario:** ejecución de actividades habituales que permitan el continuo funcionamiento de la infraestructura educativa.
 - b) **Mantenimiento preventivo:** ejecución de actividades periódicas programadas de todos los componentes que permiten el funcionamiento de la infraestructura educativa, a fin de prevenir y anticipar el desgaste de los mismos, prolongando así la vida útil. Este será programado en función de las características de la infraestructura y las condiciones externas a las que está expuesta.
 - c) **Mantenimiento correctivo:** ejecución de actividades de reparación, reemplazo o mejora de elementos que se encuentren en mal estado dentro de la infraestructura educativa.
- **Demolición:** comprende el derrocamiento total de la infraestructura existente que se encuentra implantada en zonas de alto riesgo, por lo que no será factible su ocupación o implantación futura.¹

Intervención en infraestructura patrimonial

En caso de infraestructura catalogada como patrimonial, se debe efectuar un adecuado proceso de intervención y mantenimiento que permita respetar el valor histórico del bien. Las intervenciones se efectuarán en conformidad con el marco legal nacional e internacional dispuesto para los procesos de intervención y conservación establecidos. (Ver consideraciones generales, numeral 2, página 11)

Intervención provisional

- **Instalación de infraestructura provisional:** comprende la instalación de infraestructura desmontable de uso temporal, con el objetivo de salvaguardar y dar continuidad a las labores de la comunidad educativa.

Enfoque de Intervención

La intervención que se realice en la institución educativa será en función del estado de conservación de la infraestructura, el cual, determinará el alcance de la intervención que se requiere, según la siguiente clasificación:

- a) **Intervenciones esenciales (focalizadas):** serán las intervenciones que estén orientadas a la solución específica de afectaciones o deterioro puntual en la infraestructura.
- b) **Intervenciones integrales:** serán las intervenciones que solventen las afectaciones o deterioro de la mayor área de la infraestructura, o en su totalidad.

Considerando los enfoques de intervención esencial e integral y tipos de intervención, se podrá categorizarse las intervenciones según su condición:

¹ Considerar lo dispuesto en la Circular Nro. SETEGISP-SETEGISP-2022-0003-C (actualizada mediante Oficio Nro. SETEGISP-SETEGISP-2022-0746-O)

- Por condición de riesgo
- Por situaciones normales

En caso de que el motivo de la intervención sea por condición de riesgo, se deberá especificar el evento peligroso principal al que está susceptible o que ha causado la afectación a la infraestructura de la institución educativa, como, por ejemplo: sismo, inundación, movimientos en masa, entre otros.

Los mantenimientos que se realicen por una condición de riesgo, si son de tipo preventivo, se considerarán como acciones o medidas de prevención/ mitigación. En caso de ser de tipo correctivo, se los considerarán como acciones o medidas de recuperación, realizadas posterior a haber sufrido algún tipo de afectación.

1.2.3. CONFIGURACIÓN INTERNA DEL ESPACIO

En función de la demanda de estudiantes que presente el proyecto arquitectónico, será necesario determinar la capacidad de la infraestructura planificada o construida, en relación con la normativa arquitectónica dispuesta para este efecto, la cual determina el área mínima por estudiante según la actividad a desarrollarse. Esto se efectúa con el objetivo de evitar condiciones de hacinamiento de los estudiantes.

El cálculo se lo realiza de la siguiente manera:

$$\frac{\text{área útil interna}}{\text{m}^2/\text{estudiante}} = \text{capacidad del espacio educativo (\# estudiantes)}$$

Siendo:

- **Área útil interna:** espacio funcional disponible para actividades y almacenamiento, excluyendo elementos estructurales como muros y columnas que no son utilizables directamente.
- **m²/estudiante:** dimensión establecida en la normativa según la actividad
- **Capacidad del espacio educativo:** determina el número de estudiantes que un espacio puede albergar

A la par, es crucial considerar la ubicación del mobiliario, material didáctico y equipos, ya que estos ocupan un espacio significativo, debiéndose realizar un análisis espacial para determinar la cabida de estudiantes más el equipamiento necesario para su funcionamiento.

A continuación, se realiza una ejemplificación del cálculo para obtener la capacidad máxima de estudiantes para un aula y como este puede ser aplicado en la práctica:

- Un aula de 9.00 x 6.00 m tiene un área bruta de 54 m², considerando únicamente el espacio interior utilizable se determina que el área útil corresponde a 48 m².
- Según la normativa, el área mínima por estudiante en un aula es de 1,60 m²

$$\frac{48}{1,60} = 30 \text{ estudiantes}$$

*Nota: Las áreas mínimas por estudiante, según el entorno educativo, se especifican en el *Capítulo 2, numeral 2.2. Requerimientos arquitectónicos*, del presente documento.

1.2.4. MODELOS ARQUITECTÓNICOS DISPONIBLES

Se presenta a continuación los modelos arquitectónicos que se encuentran disponibles, para su implantación en los diferentes proyectos de infraestructura educativa a nivel nacional. Adicional a los modelos arquitectónicos existentes, se han incorporado modelos que responden a la diversidad territorial del Ecuador, utilizando tipologías constructivas y materiales que se adaptan a las particularidades de cada región.

Para el planteamiento de diseños arquitectónicos se han clasificado los espacios según su funcionalidad, los cuales se identifican como:

Tabla 7. Clasificación de modelos arquitectónicos

ESPACIOS PEDAGÓGICOS BÁSICOS	ÁREA EDUCATIVA
	MODELOS DE AULAS PEDAGÓGICAS - INDIVIDUALES
	- Bloque Aula tipo urbana
	- Bloque Aula tipo mixta
	MODELOS DE AULAS PEDAGÓGICAS - BLOQUES
	- Bloque de dos aulas para educación inicial, incluye batería sanitaria
	- Bloque de 12 aulas, incluye baterías sanitarias
	MODELOS DE LABORATORIOS
	- Laboratorio de tecnología e idiomas
	- Laboratorio de ciencias, química y física
	MODELOS DE BIBLIOTECAS
	- Biblioteca modular
	- Bloque de biblioteca 1
	- Bloque de biblioteca 2
ESPACIOS PEDAGÓGICOS COMPLEMENTARIOS	ÁREA ADMINISTRATIVA
	- Bloque administrativo
	- Bloque de inspección y sala de docentes
	ÁREA RECREATIVA
	- Bloque de sala de uso múltiple
	- Bloque de bar
	- Patio cívico
	- Altar cívico
	- Cancha de uso múltiple
	- Cancha de futbolito
	ÁREA DE SERVICIO
	- Bloque de bodega
	- Bloque de cuarto de maquinas
	- Bloque de cuarto de bombas hidroneumáticas
	ÁREAS COMPLEMENTARIAS
	- Cuarto de almacenamiento de raciones alimenticias
	- Portal de acceso
	- Jardines y áreas exteriores
	- Áreas recreativas y juegos infantiles
	- Parqueaderos de autos y bicicletas

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

El proyectista analizará los criterios referentes a la planificación, programas arquitectónicos y las estrategias de diseño dentro de las posibles intervenciones en infraestructura conforme los espacios presentados, y lo establecido en el ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2022-00035-A, garantizando de esta manera, una infraestructura educativa funcional. A continuación, se disponen los diferentes modelos arquitectónicos disponibles para su implementación:

Tabla 8. Espacios pedagógicos básicos y complementarios

ESPACIOS PEDAGÓGICOS BÁSICOS

ÁREA EDUCATIVA

MODELOS DE AULAS PEDAGÓGICAS - INDIVIDUALES

Se dispone de módulos de 9.00 x 6.00 m y 9.00 x 9.00 m, mismos que podrán implantarse según las necesidades de la institución educativa y la disponibilidad de terreno, de manera individual y en sistemas compuestos (bloques).

AULA TIPO URBANA

AULA URBANA 1

Dimensiones	9.00 x 9.00 m
Área construida	81.00 m ²
Área útil	71.77 m ²
Capacidad	40 estudiantes
Ubicación	Áreas urbanas, costa y sierra
Clima	Frío, templado
Materiales	Hormigón armado y estructura metálica



Gráfico 22. Fuente: (DNIF, 2023)

AULA URBANA 2

Dimensiones	9.00 x 6.00 m
Área construida	54.00 m ²
Área útil	47.38 m ²
Capacidad	30 estudiantes
Ubicación	Áreas urbanas, costa y sierra
Clima	Frío, templado
Materiales	Hormigón armado y estructura metálica



Gráfico 23. Fuente: (DNIF, 2023)

AULA TIPO MIXTA

AULA MIXTA 1

Dimensiones	9.00 x 9.00 m
Área construida	81.00 m ²
Área útil	71.26 m ²
Capacidad	40 estudiantes
Ubicación	Costa y amazonia
Clima	Templado
Materiales	Hormigón armado (75%) y caña guadua (25%)



Gráfico 24. Fuente: (DNIF, 2023)

AULA MIXTA 2

Dimensiones	9.00 x 9.00 m
Área construida	81.00 m ²
Área útil	72.67 m ²
Capacidad	40 estudiantes
Ubicación	Áreas rurales costa y amazonia
Clima	Cálido – húmedo (costa)
Materiales	Hormigón armado (50%) y caña guadua (50%)



Gráfico 25. Fuente: (DNIF, 2023)

AULA MIXTA 3

Dimensiones	9.00 x 9.00 m
Área construida	81.00 m ²
Área útil	72.67 m ²
Capacidad	40 estudiantes
Ubicación	Áreas urbanas y rurales, costa y amazonia
Clima	Templado, precipitaciones bajas
Materiales	Hormigón armado (20%) y caña guadua (80%)



Gráfico 26. Fuente: (DNIF, 2023)

AULA MIXTA 4	
Dimensiones	9.00 x 6.00 m
Área construida	54.00 m ²
Área útil	47.38 m ²
Capacidad	30 estudiantes
Ubicación	Áreas urbanas y rurales, costa y amazonia
Clima	Templado, precipitaciones bajas
Materiales	Hormigón armado (75%) y caña guadua (25%)



Gráfico 27. Fuente: (DNIF, 2023)

MODELOS DE BLOQUES DE AULAS

Consisten en la agrupación de 2 o más aulas, pueden incluir baterías sanitarias. Esta configuración facilita la planificación y ejecución de proyectos en áreas con espacio limitado para la ubicación de instalaciones educativas, permitiendo la posibilidad de construir en vertical.

BLOQUE DE DOS AULAS PARA EDUCACIÓN INICIAL, CON BATERIA SANITARIA

Área construida	230.95 m ²
Área útil	141.58 m ²
Capacidad	25 estudiantes (por aula)
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación del bloque.
Materiales	Hormigón armado
Área batería sanitaria	19.80 m ²



Gráfico 28. Fuente: (DNIF, 2023)

BLOQUE DE 12 AULAS, INCLUYE BATERIAS SANITARIAS

Dimensiones	34.00 x 9.90 m (cada bloque)
Área construida	1.465,77 m ²
Área útil	1.371.49 m ²
Capacidad	420 - 500 estudiantes
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación.
Materiales	Hormigón armado
Baterías Sanitarias	
Hombres	42.00 m ² (por bloque)
Mujeres	42.00 m ² (por bloque)



Gráfico 29. Fuente: (DNIF, 2023)

MODELOS DE BATERIAS SANITARIAS

El concepto principal es la permeabilidad, seguridad e higiene. Los módulos de baños sanitarios minimizan los riesgos al ofrecer la máxima visibilidad interna y al no ser espacios cerrados. El diseño de la cubierta asegura una ventilación constante del ambiente.

BATERIA SANITARIA PEQUEÑA

Dimensiones	6.35 x 5.98 m
Área construida	37.94 m ²
Área útil	31.15 m ²
Aforo	1 modulo/200 estudiantes
Ubicación	Todas las regiones.
Clima	Todos los climas.
Materiales	Hormigón armado y estructura metálica



Gráfico 30. Fuente: (DNIF, 2023)

BATERIA SANITARIA PEQUEÑA

Dimensiones	4.95 x 3.10 m
Área construida	15.35 m ²
Área útil	11.50 m ²
Aforo	1 modulo/120 estudiantes
Ubicación	Todas las regiones.
Clima	Todos los climas.
Materiales	Hormigón armado y estructura metálica



Gráfico 31. Fuente: (DNIF, 2023)

MODELOS DE LABORATORIOS - BLOQUE

Espacios configurados como laboratorios, destinados a actividades relacionadas con tecnologías, idiomas, ciencias naturales, física y química. Se encuentran adecuados y equipados para generar actividades de investigación y experimentación. Los bloques se componen de dos laboratorios, cada uno.

LABORATORIOS DE TECNOLOGÍAS DE IDIOMAS (2 AULAS + CUARTO DE RACKS)

Área construida	232.33 m ²
Área útil	149,80 m ²
Capacidad	66 estudiantes
Ubicación	Se debe analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación.
Materiales	Hormigón armado



Gráfico 32. Fuente: (DNIF, 2023)

LABORATORIOS QUÍMICA, FÍSICA O CIENCIAS (2 LABORATORIOS + AREA DE PREPARACIÓN)

Área construida	246.25 m ²
Área útil	197.25 m ²
Capacidad	64 estudiantes
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación.
Materiales	Hormigón armado



Gráfico 33. Fuente: (DNIF, 2023)

MODELO DE BIBLIOTECA

Se dispone de dos bloques que varían en capacidad de espacio y distribución interna, mismos que podrán considerarse conforme las necesidades de cada institución educativa, el sitio a emplazarse y ubicación de servicios.

BLOQUE DE BIBLIOTECA 1

Área construida	516.24 m ²
Área útil interior	278.13 m ²
Capacidad	93 estudiantes
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación.
Materiales	Hormigón armado



Gráfico 34. Fuente: (DNIF, 2023)

BLOQUE DE BIBLIOTECA 2

Área construida	374.32 m ²
Área útil	232.09 m ²
Capacidad	81 estudiantes
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación.
Materiales	Hormigón armado



Gráfico 35. Fuente: (DNIF, 2023)

ESPACIOS PEDAGÓGICOS COMPLEMENTARIOS

ÁREA ADMINISTRATIVA

Corresponde a espacios complementarios al desarrollo de las funciones pedagógicas, a cargo del personal administrativo y docentes.

BLOQUE ADMINISTRATIVO

Área construida	200.99 m ²
Área útil	124.52 m ²
Capacidad	30 personas
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación.
Materiales	Hormigón armado



Gráfico 36. Fuente: (DNIF, 2023)

BLOQUE DE INSPECCIÓN Y SALA DE DOCENTES

Área construida	240.00 m ²
Área útil	197.25 m ²
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación.
Materiales	Hormigón armado



Gráfico 37. Fuente: (DNIF, 2023)

ÁREA RECREATIVA

Espacios destinados a actividades complementarias al proceso pedagógico, a la recreación e interacción de estudiantes. Deben ubicarse estratégicamente dentro de la institución educativa y encontrarse accesibles a los estudiantes.

BLOQUE DE SALA DE USO MÚLTIPLE

Área total	701.49 m ²
Área útil	460.07 m ²
Capacidad	144 personas
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación del bloque.
Materiales	Hormigón armado



Gráfico 38. Fuente: (DNIF, 2023)

BLOQUE DE BAR

Área total	259.07 m ²
Área útil	244.75 m ²
Capacidad	8 personas
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación.
Materiales	Hormigón armado



Gráfico 39. Fuente: (DNIF, 2023)

PATIO CÍVICO

Dimensiones	Según disponibilidad de terreno
Área	Según disponibilidad del terreno.
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación.
Materiales	Antideslizantes, alto tráfico



Gráfico 40. Fuente: (DNIF, 2023)

ALTAR CÍVICO

Dimensiones	17.00 x 3.00 m aprox.
Área	51.00 m ²
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación.
Materiales	Hormigón armado



Gráfico 41. Fuente: (DNIF, 2023)

CANCHA DE USO MÚLTIPLE


Dimensiones	Mínimo: 15 x 25 m	
Área	Según disponibilidad de terreno	
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación.	
Materiales	Antideslizantes, alto tráfico	

Gráfico 42. Fuente: (DNIF, 2023)

CANCHA DE FUTBOLITO


Dimensiones	Mínimo: 15 x 25 m	
Área	Según disponibilidad de terreno	
Capacidad máx.	16 personas	
Ubicación	Se debe analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación del bloque.	
Materiales	Césped sintético	

Gráfico 43. Fuente: (DNIF, 2023)

ÁREA DE SERVICIO

Espacios dedicados para albergar equipos mecánicos y eléctricos que tienen por objeto proporcionar óptimos y vitales servicios a los actores de la comunidad educativa.

BLOQUE DE CUARTO DE MAQUINAS


Área total	182.32 m ²	
Área útil	159.46 m ²	
Capacidad máx.	6 personas	
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación del bloque.	
Materiales	Hormigón armado	

Gráfico 44. Fuente: (DNIF, 2023)

BLOQUE DE CUARTO DE BOMBAS HIDRONEUMÁTICAS


Dimensiones	5.00 x 8.10 m	
Área	40 m ²	
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación del bloque.	
Materiales	Hormigón armado	

Gráfico 45. Fuente: (DNIF, 2023)

ÁREAS COMPLEMENTARIAS

Para el control y monitoreo de las diferentes actividades y movimientos de la institución educativa, se desarrolla un espacio que filtre el acceso de la comunidad educativa y/o externos, presentando, además, zonas de estacionamiento y espacios verdes que aporten a la imagen de la institución educativa.

PORTAL DE ACCESO

Área	36.00 m2
Ubicación	Analizar las condiciones del lugar, para determinar acciones de adaptación.
Materiales	Hormigón armado



Gráfico 46. Fuente: (DNIF, 2023)

JARDINES Y ÁREAS EXTERIORES

Consideraciones	Se debe proveer áreas verdes dentro del predio de la institución educativa según la disponibilidad de espacio. Dentro de estos espacios se puede incorporar áreas pedagógicas y de recreación pasiva y activa.
------------------------	--



Gráfico 47. Fuente: (DNIF, 2023)

PARQUEADEROS DE AUTOS Y BICICLETAS

Consideraciones	Se tomará en cuenta todos los requerimientos que se presenten, como: parqueadero de autos, bicicletas, busetas y buses escolares, entre otros. Se implementarán en las unidades educativas según la normativa legal vigente.
------------------------	--



Gráfico 48. Fuente: (DNIF, 2023)

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Consideraciones generales

1. Se podrán realizar modificaciones en el diseño de los bloques con el fin de adaptarlos morfológicamente a las condiciones climáticas del lugar. Algunas acciones podrán ser: implementación de sobrecubiertas, cambio de materiales y/o adaptación a materiales nativos, impermeabilizaciones, protecciones solares de fachada, nivel de desplante de la infraestructura en función de la cota de inundación; entre otros. Para su validación contará con una justificación técnica y el expediente correspondiente, será validado por la Dirección Distrital y la Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación que le corresponda, debidamente socializado y aprobado por la Dirección Nacional de Infraestructura Física.
2. Se incentiva que desde el nivel desconcentrado se desarrollen y propongan nuevos modelos arquitectónicos, elaborados desde el reconocimiento de las necesidades de las instituciones educativas dispuestas en los territorios de su competencia y el trabajo conjunto con la comunidad educativa. Los modelos serán validados por la Dirección Distrital y la Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación que le corresponda, debidamente socializado y aprobado por la Dirección Nacional de Infraestructura Física.



Gráfico 49. Construcción de obra nueva.
Fuente: (Ministerio de Educación, 2023)

CAPITULO II

LINEAMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

PRESENTACIÓN

En el presente capítulo se aborda el procedimiento para realizar obras de construcción de infraestructura educativa, considerando los lineamientos técnicos a aplicarse en proceso de planificación y diseño, en conformidad con la normativa nacional e internacional aplicable. Estos lineamientos abarcan aspectos esenciales como el ámbito estructural, garantizando la estabilidad y seguridad del edificio; el diseño arquitectónico, que debe ser tanto funcional como estético; y la accesibilidad universal, para asegurar que todos los estudiantes puedan utilizar las instalaciones sin barreras. Además, se definen los estándares para las instalaciones técnicas (eléctricas, electrónicas, mecánicas e hidrosanitarias), la prevención contra incendios y la señalética adecuada. Cumplir con estos requerimientos asegura que la infraestructura educativa sea segura, inclusiva y eficiente.

2.1. PROCEDIMIENTO PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Para obras de construcción de infraestructura, se tendrá las siguientes variables a considerar, según los tipos de intervención que se desarrollan desde la Dirección Nacional de Infraestructura Física:

1. Construcción de infraestructura para instituciones educativas nuevas
2. Construcción de infraestructura en instituciones educativas existentes
3. Repotenciación

Se aplicará el siguiente procedimiento, para obras de construcción a ser ejecutadas a través de proyectos de inversión:

Tabla 9. Procedimiento para obras de construcción y repotenciación.

PROCEDIMIENTO PARA PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN			
#	Acciones	Responsable	Descripción
1	Necesidad de construcción	Dirección Distrital	La necesidad de construcción de infraestructura educativa puede darse por distintas variables y será canalizada a través de la Dirección Distrital correspondiente, conforme a la normativa legal vigente.
Los numerales 2.a. y 3.a. serán aplicables para construcción en instituciones educativas nuevas:			
2.a	Gestión de disponibilidad de predio	Dirección Distrital	El Director Distrital, solicitará la búsqueda de predios en el sector de su jurisdicción, al área jurídica y administrativa, quienes proveerán las alternativas disponibles. Se realizarán visitas a los predios para su posterior selección. En caso de que se considere viable la ubicación, el Director Distrital autorizará las gestiones pertinentes para el desarrollo del estudio de prefactibilidad.
3.a	Elaboración estudio de prefactibilidad	Dirección Distrital	Los técnicos especializados realizarán la visita técnica al predio seleccionado para determinar la viabilidad técnica, conforme a las directrices detalladas en el Capítulo I, numeral 1.1.2. <i>Condiciones específicas de la localidad</i> , y realizarán un estudio de prefactibilidad que justifique la necesidad del proyecto de construcción.
El numeral 2.b. y 3.b. serán aplicables tanto para la construcción en instituciones educativas existentes como para repotenciación:			
2.b	Movilización del equipo técnico	Dirección Distrital	El Director Distrital, designará al personal técnico de infraestructura, movilizarse a la institución educativa para determinar la pertinencia de realizar el proyecto de construcción solicitado y levantar la información técnica para elaborar el estudio de prefactibilidad.

3.b	Elaboración de estudio de prefactibilidad	Dirección Distrital	En base al análisis técnico efectuado, se procederá a realizar un estudio de prefactibilidad, que justifique la necesidad del proyecto de construcción y la viabilidad técnica para su ejecución.
A partir del numeral 4, será el procedimiento aplicable para ambos casos:			
4	Envío de estudio de prefactibilidad	Dirección Distrital	El Director Distrital, una vez revisado y aprobado el estudio de prefactibilidad, lo remitirá a la SAE.
5	Análisis de viabilidad	Planta Central – Subsecretaría de Administración Escolar	La SAE verificará el requerimiento y el estudio de prefactibilidad para determinar la viabilidad del proyecto. En caso de considerarlo viable, se presentará a las autoridades correspondientes para su autorización.
6	Autorización	Planta Central – Subsecretaría de Administración Escolar	La SAE dará paso al desarrollo de la documentación técnica del proyecto constructivo propuesto, conforme a los lineamientos dispuestos por la Secretaría Nacional de Planificación y la Contraloría General del Estado (Normas de control interno).
7	Elaboración y envío de documentación técnica	Dirección Distrital	La Dirección Distrital remitirá a la SAE, el expediente técnico con la documentación completa, según el alcance del proyecto propuesto. (Si la Dirección Distrital no cuenta con la capacidad técnica para elaborar la documentación, podrá solicitar recursos para su elaboración o contratación de personal técnico para este fin)
8	Recepción y verificación de documentación técnica	Planta Central – Subsecretaría de Administración Escolar	La SAE verificará la documentación remitida. En esta etapa, podrá solicitar modificaciones, correcciones o ampliaciones de la documentación, así como información adicional necesaria para su aprobación.
9	Gestión del proyecto de inversión	Planta Central – Subsecretaría de Administración Escolar	Conforme a los expedientes técnicos listos, la SAE gestionará la obtención de financiamiento del proyecto de inversión que permita la ejecución de la construcción de infraestructura o repotenciación solicitada.
Adicionalmente a la documentación presentada para el desarrollo del proyecto de inversión, la Subsecretaría de Administración Escolar podrá solicitar a la Dirección Distrital documentación adicional, dependiendo de los requisitos dispuestos por cada entidad financiadora o debido a la modificación o actualización de los lineamientos aplicables.			

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024

2.1.1. DIRECTRICES GENERALES

- El **estudio de prefactibilidad** es un documento que realiza un análisis preliminar con el fin de sustentar la necesidad de construcción de infraestructura, este debe proporcionar información suficiente para permitir que las autoridades correspondientes tomen decisiones justificadas sobre si proceder o no con la solicitud.
- **En caso de construcción**, se requerirá un informe de microplanificación, el cual servirá como insumo para el desarrollo del proyecto constructivo. Este informe permitirá determinar la demanda estudiantil existente y proyectada, así como los requerimientos de infraestructura de los grupos estudiantiles a los que se destinará el proyecto.
- **En caso de repotenciación**, se requerirá un informe de microplanificación, únicamente cuando la intervención esté motivada por una ampliación que implique un aumento en la oferta educativa (es decir, incremento en el número de estudiantes). Si la intervención no responde a esta causa, no será necesario obtener dicho informe.

2.2. REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES

El criterio para analizar la infraestructura educativa no puede ser generalizado o estandarizado debido a las características propias de cada institución educativa; no obstante, se debe mencionar que, las propiedades físicas y mecánicas del suelo o el peligro sísmico no es el mismo para todas las zonas. Por lo tanto, es obligatorio que, previo a la ejecución de una obra nueva, adaptación o ampliación, se realice la caracterización del sistema estructural en función del tipo y calidad de suelo del sitio de implantación; logrando de esta manera optimizar los diseños estructurales con el entorno.

Esto, con el fin de garantizar el adecuado comportamiento estructural frente a un evento sísmico o por cargas de servicio; asimismo, se verificará que los diseños sean eficientes que, cumplan con los requerimientos expuestos en los distintos capítulos de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-15) y en las Normas Internacionales como American Concrete Institute (ACI), Norma Sismo Resistente (NSR), American Institute of Steel Construction (AISC) y Federal Emergency Management Agency (FEMA), en función de la tipología estructural y el estado de conservación.

2.3. REQUERIMIENTOS ARQUITECTÓNICOS

Se disponen los requerimientos técnicos arquitectónicos para los diferentes espacios que componen la institución educativa, para su aplicación se deberá identificar y evaluar las necesidades del proyecto educativo y sus particularidades. Se debe tomar en consideración lo dispuesto en esta sección con el objetivo de asegurar la funcionalidad del espacio y el confort de los usuarios:

2.3.1. ACCESOS

▪ Ingresos y salidas

Se dispondrá de accesos exclusivos para la entrada y salida de los miembros de la comunidad educativa. Se podrá incorporar garitas para su control. Se considerará las siguientes directrices dispuestas en las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo, Tomo 2:

- La entrada y salida de estudiantes será independiente de la entrada y salida de vehículos.
- Cuando el predio sea frentista a dos o más vías, el acceso se lo hará por la vía de menor jerarquía no menor a 10 metros.
- En proyectos nuevos el área de embarque y desembarque de usuarios del servicio del transporte escolar y particulares deberán establecerse al interior del predio donde se implantará la institución educativa.

2.3.2. ÁREAS ADMINISTRATIVAS

▪ Oficinas administrativas

Los espacios de trabajo administrativo de las instituciones educativas serán confortables y adecuados a las actividades a realizarse. Estas áreas comprenden, pero no se limitan a: recepción, rectorado, vicerrectorado, secretaría, colecturía, departamento de consejería estudiantil, sala de atención a representantes, etc. Se considerará las actividades a ejecutarse y el número de usuarios, para determinar las dimensiones del espacio.

Tabla 10. Dimensiones mínimas espacios de trabajo

DIMENSIONES MÍNIMAS TRABAJOS ADMINISTRATIVOS	
Área mínima administrativa	0,26 m2 x estudiante *
Altura libre mínima (región sierra)	Min. 2,40m
Altura libre mínima (región costa – oriente)	Min. 3,00 m
<p>*Nota: el cálculo debe efectuarse según la jornada con el mayor número de estudiantes, del valor resultante se recomienda destinar un 60% para áreas administrativas (rectorado, sala de espera, secretaria, atención, oficinas, etc.), un 20% para servicios generales (garita, bodegas, archivo, etc.) y un 20% a espacios de bienestar estudiantil (DECE, enfermería, oficinas, etc.).</p>	

Fuente: Norma Técnica de Colombia (NTC 4595). Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Tabla 11. Requerimientos técnicos oficinas

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Paredes	Revestimiento de material no poroso, no tóxico, impermeable y de fácil limpieza. Se recomienda incluir un zócalo de altura 1.20 m de pintura blanca esmaltada o satinada, para facilitar su limpieza.
Pisos	Materiales antideslizantes, impermeables y de fácil limpieza. Se recomienda porcelanato o pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor de color, alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Cubierta	Independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. En función del análisis técnico, se seleccionará el material que mejor se adapte a las necesidades del espacio. Para un mayor confort interno, se recomienda el uso de materiales termoacústicos.
Tumbado	Evitar el uso innecesario de cielo raso. Se recomienda dejar el tumbado libre.
Iluminación	
Natural	<i>Indispensable</i> El área de ventana no será menor al 20% del área del espacio.
	Se podrán generar ingresos de luz al interior mediante el uso de ductos de iluminación en cubiertas utilizando policarbonato no transparente y garantizando hermeticidad.
Artificial	<i>Indispensable</i>
Ventilación	
Natural	<i>Indispensable</i> Deberá contar con aberturas al exterior que provean intercambio de aire constante.
Mecánica	<i>Opcional</i> Se podrá complementar con aire acondicionado y ventiladores mecánicos únicamente cuando las condiciones climáticas lo requieran y la ventilación natural no sea suficiente.
Ventanas	
Materialidad	Se recomienda utilizar como mínimo vidrio laminado 6mm. (Para obtener los requisitos que deben cumplir los vidrios de seguridad consultar la NTE INEN 2067)
Entrada de luz	Cuando se requiera regular el ingreso de luz solar se podrá implementar elementos como: lámina adhesiva microperforada, vinil esmerilado, persiana, etc.; considerando la estética del lugar.
Puertas	
Acceso a oficinas	2,05 m (alto) x 0,90 m (ancho).
Entre ambientes y baños	2,05 m (alto) x 0,80 m (ancho).

Abertura	Abatible hacia afuera.
Servicios	
Batería Sanitaria	1 inodoro y 1 lavamanos por cada 4 personas.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

▪ Sala de Docentes

Se proveerá un espacio exclusivo para los docentes, donde puedan realizar sus actividades. Este espacio debe permitir tanto el trabajo individual como colectivo, adaptándose a las necesidades de esta función. El diseño, las dimensiones y la distribución se concebirán según lo requiera cada institución educativa.

Tabla 12. Dimensiones mínimas sala de docentes

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Altura libre mínima (región sierra)	Min. 2,40m
Altura mínima (región costa-orient)	Min. 3,00 m

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Tabla 13. Requerimientos técnicos sala de docentes

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Paredes	Revestimiento de material no poroso, no tóxico, impermeable y de fácil limpieza. (Ejemplos de este tipo de materiales pueden ser la pintura plástica, el látex, los vinilos, etc.).
Pisos	Materiales antideslizantes, impermeables y de fácil limpieza. Se recomienda pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor de color, alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Cubierta	Independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. En función del análisis técnico, se seleccionará el material que mejor se adapte a las necesidades del espacio. Para un mayor confort interno, se recomienda el uso de materiales termoacústicos.
Tumbado	Tumbado libre, haciendo posible la visualización de la estructura de la cubierta, obteniendo un espacio más abierto. Evitar el uso de cielo raso.
Iluminación	
Natural	<i>Indispensable</i>
	Se podrán generar ingresos de luz al interior del ambiente mediante el uso de ductos de iluminación en las cubiertas, utilizando policarbonato no transparente y garantizando la hermeticidad.
Artificial	<i>Indispensable</i>
	Las luminarias, empotradas o descolgadas, no podrán sobrepasar el requerimiento mínimo de altura interior.
Ventilación	
Natural	<i>Indispensable</i> De lo posible contar con un sistema de ventilación cruzada.
Mecánica	<i>Opcional</i> Se podrá complementar con aire acondicionado y ventiladores mecánicos únicamente, cuando las condiciones climáticas demanden su uso y la ventilación natural no sea suficiente.
Ventanas	

Materialidad	Se recomienda utilizar como mínimo vidrio laminado 6mm. (Para obtener los requisitos que deben cumplir los vidrios de seguridad consultar la NTE INEN 2067)
Entrada de luz	Cuando se requiera regular el ingreso de luz solar se recomienda implementar elementos como: lámina adhesiva microperforada, vinil esmerilado, persiana, etc.; considerando la estética del lugar.
Puertas	
Dimensiones	2,05 m (alto) x 0,90 m (ancho).
Abertura	Abatible hacia afuera.
Servicios complementarios	
Baterías sanitarias	Procurar que este espacio cuente con mínimo un baño diferenciado para hombres y mujeres en su interior o que se encuentre cercano a baterías sanitarias diferenciadas para adultos.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

- De requerir un espacio de cafetería dentro de este espacio, se requiere dotar de todas las instalaciones para su funcionamiento, como son puntos de agua para aseo y eléctricos para la conexión de equipos.

2.3.3. ESPACIOS PEDAGÓGICOS

▪ Aula Educación Inicial

El espacio destinado al aprendizaje de niños de hasta 5 años (grupo de 3 años y grupo de 4 años) debe ser lo suficientemente amplio para permitir el libre movimiento de los estudiantes, según las actividades que se realicen. Además, debe contar con áreas adecuadas para el almacenamiento del material didáctico y el mobiliario necesario.

Tabla 14. Requerimientos técnicos sala de docentes

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Área mínima x estudiante	2,00 m ² *
Altura libre mínima (región sierra)	Min. 2,40m
Altura libre mínima (región costa – oriente)	Min. 3,00 m
*Nota: Las áreas indicadas por estudiante corresponden al cálculo del área de trabajo, un área de depósito equivalente al 10% del área de trabajo, mesas y sillas independientes. Área para un tablero o monitor, área para escritorio del docente	

Fuente: Norma Técnica de Colombia (NTC 4595). Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.



Gráfico 50. Espacio mínimo por estudiante para aula inicial
Fuente: (DNIF, 2024)

Tabla 15. Requerimientos técnicos aula de Educación Inicial

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Ubicación	
El espacio pedagógico de inicial deberá encontrarse mínimo a 200 metros de distancia de lugares públicos para adultos.	
Materialidad	
Paredes	Revestimientos no porosos, de fácil limpieza. Se recomienda incluir un zócalo de altura 1.20 m de pintura esmaltada o satinada para facilitar su limpieza.
Pisos	Materiales antideslizantes, impermeables y de fácil limpieza. Se recomienda pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor de color, alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Cubierta	La cubierta, independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. En función del análisis técnico se seleccionará el material que mejor se adapte a las necesidades que presente el espacio; para un mayor confort interno se recomienda el uso de materiales termoacústicos.
Tumbado	Tumbado libre, haciendo posible la visualización de la estructura de la cubierta, obteniendo un espacio más abierto. Evitar el uso innecesario de cielo raso.
Iluminación	
Natural	<u>Indispensable</u> El área de ventana no será menor al 20% del área total del espacio.
	Se podrá generar ingresos de luz al interior del ambiente, mediante el uso de ductos de iluminación en cubiertas utilizando policarbonato no transparente y garantizando hermeticidad.
Artificial	<u>Indispensable</u> Las luminarias, empotradas o descolgadas, no podrán sobrepasar el requerimiento mínimo de altura libre.
Ventilación	
Natural	<u>Indispensable</u> De lo posible contar con un sistema de ventilación cruzada.
Mecánica	<u>Opcional</u> Se podrá complementar con aire acondicionado y ventiladores mecánicos únicamente, cuando las condiciones climáticas demanden su uso y la ventilación natural no sea suficiente.
Ventanas	
Materialidad	Se recomienda utilizar como mínimo vidrio laminado 6mm. (Para obtener los requisitos que deben cumplir los vidrios de seguridad consultar la NTE INEN 2067)
Entrada de luz	Cuando se requiera regular el ingreso de luz solar se recomienda implementar elementos como: lámina adhesiva microperforada, vinil esmerilado, persiana, etc.; considerando la estética del lugar.
Antepechos	Se deberá considerar la permeabilidad de espacios a fin de permitir la relación interior-exterior, por lo que los antepechos podrán ser de 60 a 90 cm, medidos desde el piso exterior.
Puertas	
Dimensiones	2,05 m (alto) x 0,90 m (ancho).
Abertura	Abatible hacia afuera.

Visibilidad	La puerta de ingreso deberá tener un visor para facilitar la visualización interior y exterior. Si es de vidrio, debe ser de seguridad (laminado o templado).
Servicios higiénicos	
Batería sanitaria (obligatorio)	El aula tendrá un baño con piezas sanitarias tipo infantil (lavamanos e inodoro), abastecido con agua potable y desecho de aguas servidas. El baño estará separado del espacio pedagógico, y los cubículos permitirán ver la cabeza y los pies de los estudiantes, garantizando su privacidad.
Zona de cambio	Contará con un espacio adecuado para el cambio de pañales, así como con un área destinada al manejo de los residuos generados. Los materiales utilizados en el cambiador deben ser resistentes al agua, no porosos, con revestimiento liso y de fácil limpieza. Además, se requiere adecuar una zona de lavado, equipada con una ducha tipo teléfono.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS	
-	Las aulas y baterías sanitarias de educación inicial estarán ubicadas en la planta baja.
-	Se incluirá un espacio recreativo exterior independiente para las aulas de educación inicial, siempre que sea posible considerando el espacio disponible.
-	La distancia mínima entre la primera fila de pupitres y el pizarrón no será menor a 1,60 m libres y la longitud máxima entre el pizarrón y la última fila de pupitres no será mayor a 8.00 m.

▪ Aula Educación General Básica y Bachillerato General

Aulas para los estudiantes de Educación General Básica en todos sus subniveles (preparatoria, básica elemental, básica media y básica superior) y Bachillerato General en sus tres niveles. Este espacio debe ser dinámico y flexible para las actividades que se realicen según el nivel educativo.

Tabla 16. Requerimientos técnicos aula EGB y bachillerato

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Área mínima x estudiante	1,65 m ² - 1,80 m ² *
Altura libre mínima (región sierra)	Min. 2,40m
Altura libre mínima (región costa – oriente)	Min. 3,00 m
*Nota: Las áreas indicadas por estudiante corresponden al cálculo del área de trabajo, un área de depósito equivalente al 10% del área de trabajo, mesas y sillas independientes. Área para un tablero o monitor, área para escritorio del docente. Para estudiantes de educación especializada se recomienda aumentar el área mínima a 1,85 m2/estudiante.	

Fuente: Norma Técnica de Colombia (NTC 4595). Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.



Gráfico 51. Espacio mínimo por estudiante para espacio pedagógico de E.G.B y Bachillerato.
Fuente: (DNIF, 2024)

Tabla 17. Requerimientos técnicos aula EGB y bachillerato

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Paredes	Revestimientos no porosos, de fácil limpieza. Se recomienda incluir un zócalo de altura 1,20 m de pintura esmaltada o satinada para facilitar su limpieza.
Pisos	Materiales antideslizantes, impermeables y de fácil limpieza. Se recomienda pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor de color, alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Cubierta	La cubierta, independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. En función del análisis técnico se seleccionará el material que mejor se adapte a las necesidades que presente el espacio; para un mayor confort interno se recomienda el uso de materiales termoacústicos.
Tumbados	Tumbado libre, haciendo posible la visualización de la estructura de la cubierta, obteniendo un espacio más abierto. Evitar el uso innecesario de cielo raso.
Iluminación	
Natural	<i>Indispensable</i>
	El área de ventana no será menor al 20% del área total del espacio.
	Se podrá generar ingresos de luz al interior del ambiente, mediante el uso de ductos de iluminación en cubiertas utilizando policarbonato no transparente y garantizando hermeticidad.
Artificial	<i>Indispensable</i>
	Las luminarias, empotradas o descolgadas, no podrán sobrepasar el requerimiento mínimo de altura interior.
Ventilación	
Natural	<i>Indispensable</i> De lo posible contar con un sistema de ventilación cruzada.
Mecánica	<i>Opcional</i>
	Se podrá complementar con aire acondicionado y ventiladores mecánicos únicamente, cuando las condiciones climáticas demanden su uso y la ventilación natural no sea suficiente.
Ventanas	
Materialidad	Se recomienda utilizar como mínimo vidrio laminado 6mm. (Para obtener los requisitos que deben cumplir los vidrios de seguridad consultar la NTE INEN 2067)
Entrada de luz	Cuando se requiera regular el ingreso de luz solar se recomienda implementar elementos como: lámina adhesiva microperforada, vinil esmerilado, persiana, etc.; considerando la estética del lugar.
Antepechos	Se deberá considerar la permeabilidad de espacios a fin de permitir la relación interior-exterior, por lo que los antepechos podrán ser de 60 a 90 cm, medidos desde el piso exterior.
Puertas	
Dimensiones	2,05 m (alto) x 0,90 m (ancho).
Abertura	Abatible hacia afuera.
Visibilidad	La puerta de ingreso deberá tener un visor para facilitar la visualización interior y exterior. Si es de vidrio, debe ser de seguridad (laminado o templado).

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

- Los revestimientos deberán ser resistentes al agua, fáciles de lavar y desinfectar.
- La distancia mínima entre la primera fila de pupitres y el pizarrón no será menor a 1,60m.
- En caso de estudiantes con necesidades educativas asociadas o no asociadas a la discapacidad, se considerará un área mínima de 1,85 m2 por estudiante.

2.3.4. LABORATORIOS

▪ Laboratorio de tecnología e idiomas

Serán espacios destinados al aprendizaje mediante el uso de recursos tecnológicos, como computadoras. Estos ambientes deben contar con las instalaciones adecuadas para permitir el funcionamiento óptimo de los equipos, considerando los requisitos eléctricos y electrónicos necesarios. Además, es fundamental implementar un sistema de climatización adecuado (natural o mecánico) que mantenga una temperatura confortable, a pesar del calor generado por los equipos.

Tabla 18. Dimensiones mínimas laboratorio de tecnología e idiomas

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Área mínima x estudiante	2,00 m2 x estudiante
Altura libre mínima (región sierra)	Min. 2,40m
Altura libre mínima (región costa – oriente)	Min. 3,00 m

Fuente: Norma Técnica de Colombia (NTC 4595). Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.



Gráfico 52. Estación de trabajo óptima laboratorio de tecnologías e idiomas por estudiante
Fuente: (DNIF, 2024)

Tabla 19. Requerimientos técnicos laboratorio de tecnología e idiomas

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Paredes	Las paredes deben tener revestimiento de material no poroso, no tóxico, impermeable y de fácil limpieza, no inflamable. (Ejemplos de este tipo de materiales pueden ser la pintura plástica, el látex, los vinilos, etc.).
Pisos	Materiales antideslizantes, impermeables y de fácil limpieza. Se recomienda pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor de color, alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Cubierta	La cubierta, independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. En función del análisis técnico se seleccionará el material que mejor se adapte a las necesidades que

	presente el espacio; para un mayor confort interno se recomienda usar materiales termoacústicos.
Tumbado	Tumbado libre, haciendo posible la visualización de la estructura de la cubierta, obteniendo un espacio más abierto. Evitar el uso innecesario de cielo raso.
Iluminación	
Natural	<i>Indispensable</i> El área de ventana no será menor al 20% del área del espacio.
Artificial	<i>Indispensable</i> Las luminarias, empotradas o descolgadas, no podrán sobrepasar el requerimiento mínimo de altura libre.
Ventilación	
Natural	<i>Indispensable</i> Aberturas de ventana que provean intercambio de aire constante.
Artificial	<i>Indispensable</i> Se proveerá sistemas de climatización mecánica para mantener una temperatura adecuada al interior, especialmente en zonas cálidas, para evitar el sobrecalentamiento de los equipos y temperaturas elevadas.
Ventanas	
Materialidad	Se recomienda utilizar como mínimo vidrio laminado 6mm. (Para obtener los requisitos que deben cumplir los vidrios de seguridad consultar la NTE INEN 2067)
Ingreso de luz solar	Se podrán integrar elementos para regular el ingreso de luz, debido a las actividades con los equipos.
Puertas	
Dimensiones	2,05 m (alto) x 0,90 m (ancho).
Abertura	Abatible hacia afuera.
Visibilidad	La puerta de ingreso deberá tener un visor para facilitar la visualización interior y exterior. Si es de vidrio, debe ser de seguridad (laminado o templado).

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

- El cableado de las instalaciones estará organizado y protegido, de tal forma que se evite acumulaciones de cables, enredos y/o accidentes.
- Las instalaciones eléctricas deberán dimensionarse y diseñarse de acuerdo con las necesidades energéticas de los equipos electrónicos, computadoras, entre otros; y sus cantidades.
- Se debe dotar de suficientes tomacorrientes para conectar los equipos necesarios, ubicados de forma estratégica para evitar cables sueltos o extensiones innecesarias.
- Considerar que deben existir suficientes tomacorrientes para conectar los equipos necesarios, ubicados de forma estratégica para evitar cables sueltos o extensiones innecesarias.
- El cableado de equipos deberá estar confinado y ordenado a fin de evitar accidentes y el pronto deterioro de la instalación, será ejecutado y supervisado por personal técnico calificado.
- Se podrá incorporar elementos de seguridad en el laboratorio (rejas, puertas, sistema de vigilancia, etc.) para evitar robos de los equipos.
- La distancia mínima entre la primera fila de pupitres y el pizarrón no será menor a 1,60m.

▪ Laboratorio Ciencias (Física – Química)

Serán espacios equipados para el aprendizaje de asignaturas prácticas y experimentales, como las de física y química, cumpliendo con los requisitos necesarios para el desarrollo de las actividades. Es fundamental tomar en cuenta la distribución y dimensiones mínimas necesarias para garantizar la seguridad, respetando especialmente el espacio por estudiante, las circulaciones mínimas y el almacenamiento adecuado y ordenado de equipos, instrumentos y recursos en general.

Tabla 20. Dimensiones mínimas laboratorio de ciencias

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Área mínima por estudiante	2,20 m ² x estudiante
Área de almacenamiento recomendada	25 m ² por laboratorio
Altura libre mínima (región sierra)	Min. 2,40m
Altura libre mínima (región costa – oriente)	Min. 3,00 m

Fuente: Norma Técnica de Colombia (NTC 4595). Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Tabla 21. Requerimientos técnicos laboratorio de ciencias

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Paredes	Revestimientos lisos fáciles de limpiar, impermeables a los líquidos y resistentes a productos químicos, deberá tener buenas propiedades térmicas y poca conductividad. Se recomienda incluir un zócalo de altura 1,20 m de pintura esmaltada o satinada para facilitar su limpieza.
Pisos	Los revestimientos deben ser antideslizantes, lavables, cálidos, lisos, no porosos. Se recomienda pisos de porcelanato o pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor de color, alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Cubierta	Independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. En función del análisis técnico se seleccionará el material que mejor se adapte a las necesidades que presente el espacio; para un mayor confort interno se recomienda el uso de materiales termoacústicos.
Tumbado	Tumbado libre, haciendo posible la visualización de la estructura de la cubierta, obteniendo un espacio más abierto. Evitar el uso de cielo raso.
Mobiliario fijo	Las superficies y mesas de trabajo serán impermeables, resistentes a productos químicos y al calor moderado. Deberán ser de materiales lavables y resistentes a la corrosión y al impacto.
Iluminación	
Natural	<i>Indispensable</i> El área de ventana no será menor al 20% del área del espacio.
Artificial	<i>Indispensable</i> Las luminarias, empotradas o descolgadas, no podrán sobrepasar el requerimiento mínimo de altura interior.
Ventilación	
Natural	<i>Indispensable</i> Deberá contar con aberturas al exterior que provean intercambio de aire constante.
Mecánica	<i>Opcional (para excepciones ver la nota)</i> Se podrá complementar con aire acondicionado y ventiladores mecánicos cuando las condiciones climáticas demanden su uso y/o la ventilación natural no sea suficiente.

	<i>Nota: Será obligatorio contar con un sistema mecánico de extracción de aire, como una campana extractora, en los laboratorios que tengan planificados experimentos con: gases peligrosos para la inhalación, reacciones exotérmicas intensas, vapores químicos inflamables y/o productos químicos con olores desagradables. Este sistema deberá estar separado del sistema de ventilación general.</i>
Ventanas	
Materialidad	Se recomienda utilizar como mínimo vidrio laminado 6mm. (Para obtener los requisitos que deben cumplir los vidrios de seguridad consultar la NTE INEN 2067)
Entrada de luz	Cuando se requiera regular el ingreso de luz solar se implementarán elementos como: lámina adhesiva microperforada, vinil esmerilado, persiana, etc.; considerando la estética del lugar.
Antepechos	Se deberá considerar la permeabilidad de espacios a fin de permitir la relación interior-exterior, por lo que los antepechos podrán ser de 60 a 90 cm, medidos desde el piso exterior.
Puertas	
Dimensiones	2,05 m (alto) x 0,90 m (ancho).
Abertura	Abatible hacia afuera.
Visibilidad	La puerta de ingreso deberá tener un visor para facilitar la visualización interior y exterior. Si es de vidrio, debe ser de seguridad (laminado o templado).
Servicios complementarios	
Lavado de emergencia	En los laboratorios de química, o en aquellos en los que se vayan a utilizar productos químicos o líquidos peligrosos, se deberá incluir una ducha de emergencia y un lavaojos.
Extintores	Deberá estar equipado con elementos de protección contra incendios, como mínimo un extintor de polvo químico y un botiquín de primeros auxilios (o los requisitos que disponga la entidad rectora)
Suministro de gas	La fuente de gas estará situada al exterior del laboratorio. Tanto la fuente como sus instalaciones no estarán expuestas o propensas a manipulación de personas no autorizadas y estará señalizada.
Salida de emergencia	Estará señalizada la ruta de evacuación y la salida de emergencia.
Mobiliario Fijo	
Mesón de trabajo	Se proveerán estaciones fijas para el trabajo grupal, cuya superficie de trabajo deberá ser de material impermeable, ignífugo, de poca conductividad, fácil de limpiar y desinfectar. Deberán integrar en el mismo las instalaciones de electricidad, agua y gas (en caso de que se requiriera). Se consideran aceptables materiales como: Acero inoxidable, hormigón pulido con pintura epoxica, cuarzo, etc.
	Dimensiones recomendadas: 1) Mesa 4 estudiantes: 1,50 x 1.00 x 0.90 m 2) Mesa 6 estudiantes: 2.30 x 1.00 x 0.90 m 3) Mesa 8 estudiantes: 2.80 x 1.15 x 0.90 m 4) Mesa 10 estudiantes: 3.50 x 1.15 x 0.90 m
Circulación mínima	
Se brindará suficiente espacio entre mesas de trabajo, paredes y otros muebles para permitir una circulación adecuada y cómoda, considerando las dimensiones dispuestas en el gráfico 53.	

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

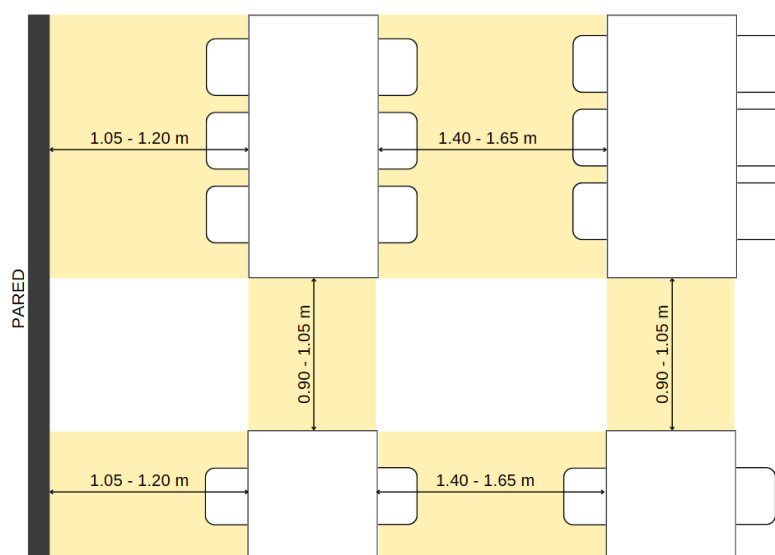


Gráfico 53. Dimensiones de circulación mínima para laboratorio
Fuente: (DNIF, 2024)

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

- Los equipos eléctricos y electrónicos deberán ubicarse lejos de áreas húmedas, productos químicos, entre otros.
- Cada mesa de trabajo contará con al menos un fregadero simple. Si el espacio lo permitiera, incluirá un fregadero con escurridera y zona de secado de instrumentos.
- Cada estación de trabajo tendrá un tomacorriente por cada dos estudiantes, además de tomacorrientes en el perímetro del laboratorio, según el uso y las especificaciones de los equipos.

2.3.5. BATERIAS SANITARIAS

Para baterías sanitarias en instituciones educativas se considerará lo dispuesto en las Reglas técnicas de Arquitectura y Urbanismo en el Distrito Metropolitano de Quito. Tomo 2: Edificabilidad; que establece para establecimientos educativos, lo siguiente:

- Estarán diferenciadas y separadas las baterías sanitarias para el personal docente, administrativo, alumnado, y personal de servicio.
- Las baterías sanitarias para personal administrativo y de servicio serán las consideradas en la normativa de oficinas.
- Las baterías sanitarias para alumnos deben estar agrupadas y diferenciadas por sexo (ver tabla 21)
- Del total de piezas sanitarias requeridas para aulas, laboratorios, talleres y afines en cada nivel de la edificación escolar, podrá destinarse hasta el 20% para el área recreativa.

Adicionalmente, se requiere que estos espacios sean lo más permeables posible, considerando todos los parámetros de privacidad, para evitar situaciones de riesgo. Se debe procurar mantener una visibilidad adecuada de las personas que se encuentran en el interior y de sus actividades.

Tabla 22. Cálculo de demanda de baterías sanitarias

Nivel	Hombres		Mujeres
	Inodoros	Urinaros	Inodoros
Educación Inicial	1 por cada 10 alumnos	1 por cada 30 alumnos	1 por cada 10 alumnas
Educación Básica	1 por cada 30 alumnos	1 por cada 30 alumnos	1 por cada 20 alumnas

Bachillerato	1 por cada 40 alumnos	1 por cada 40 alumnos	2 por cada 20 alumnas
1 lavabo por cada dos inodoros (Se puede tener lavabos colectivos, en estos casos se contabilizará el punto de agua).			
1 bebedero por cada 100 alumnos.			
Para cada nivel de educación se preverá de una batería sanitaria para personas con capacidad o movilidad reducida.			

Fuente: Reglas técnicas de Arquitectura y Urbanismo en el Distrito Metropolitano de Quito. Tomo 2: Edificabilidad. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Tabla 23. Requerimientos técnicos baterías sanitarias

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Paredes	Materiales impermeables y lavables. Revestimiento de cerámica de mínimo 1,80 de altura, en el sobrante del muro se aplicará pintura de esmalte. Utilizar siempre colores claros.
Pisos	Serán revestimientos antideslizantes, impermeables y lavables, se recomienda porcelanato alto tráfico de colores contrastantes con los demás accesorios.
Cubierta	La cubierta, independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. Se recomienda el uso de materiales metálicos galvanizados.
Tumbado	Evitar el uso innecesario de cielo raso, en caso de implementación, no sobrepasar la altura libre mínima permitida y utilizar placas de especificaciones resistentes a la humedad. Para tumbados de hormigón recubrir con pintura de esmalte.
Iluminación	
Natural	<i>Indispensable</i>
Artificial	<i>Indispensable</i> Verificar el cumplimiento de los niveles mínimos requeridos.
Ventilación	
Natural	<i>Indispensable</i>
Mecánica	<i>Opcional</i> Se analizará la pertinencia de implementar medios de extracción de olores cuando la ventilación natural sea insuficiente o nula, según el cálculo correspondiente.
Puertas	
Dimensiones	2,05 m (alto) x 0,90 m (ancho).
Abertura	Abatible hacia afuera.
Piezas Sanitarias	
Espacios Mínimos	
1. Entre la proyección de piezas sanitarias consecutivas: 0.10 m. 2. Entre la proyección de las piezas sanitarias y la pared lateral: 0.15 m. 3. Entre la proyección de la pieza sanitaria y la pared frontal: 0.50 m.	
Urinarios	El tipo de aproximación debe ser frontal, en los urinarios murales para niños, la altura debe ser de 0.40 m. y para adultos de 0.60 m. Piezas de color blanco.
Lavamanos	Piezas de color blanco
Lavamanos colectivos	Lavamanos de hormigón con acabado de endurecedor de colores claros y pasteles. La aplicación del endurecedor de color será sobre hormigón fresco siguiendo las instrucciones del fabricante y alisado con llana metálica, es decir inmediatamente inicie el proceso de fraguado. No se recubrirá de cerámica.

Inodoros	Piezas de color blanco. Para estudiantes de inicial será tamaño infantil.
Accesorios complementarios	
Puertas de cabinas	La abertura de las puertas será hacia afuera y será de 0.60 m de ancho como mínimo.
	Tendrá una altura libre entre el piso terminado y el borde inferior de la puerta de 0.30 m y una altura mínima de 1,80 m medida desde el nivel de piso terminado.
	Material: acero inoxidable
Divisiones de urinarios	Material: acero inoxidable
Grifería	En lavamanos se utilizará grifería temporizada para el ahorro y control del uso de agua.
Mesón de lavamanos	Sera de hormigón armado, con recubrimiento impermeable de alto tráfico como: granito, cuarzo, cerámica. No se permitirá el uso de materiales que no sean resistentes al agua y humedad.
Espejos	Estarán perfectamente fijados, los filos deben estar biselados y protegidos.

Fuente: NTE INIEN 2293; Reglas técnicas de Arquitectura y Urbanismo en el Distrito Metropolitano de Quito. Tomo 2: Edificabilidad. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

- La altura libre mínima en la sierra será de 2,40 m, y en la costa y amazonia, de 3,00 m.
- El cálculo se efectuará considerando el mayor número de estudiantes por jornada.
- Todos los revestimientos y superficies deben ser impermeables y resistentes a la humedad.
- Las puertas, ventanas y otras aberturas deben asegurar la privacidad total de sus ocupantes.
- Las puertas de acceso a los cuartos de baño y baterías sanitarias deben tener cerradura tipo palanca.
- Se deberán considerar tanto las tallas infantiles como las de adultos para la instalación de los aparatos sanitarios.
- En baterías sanitarias para estudiantes de educación inicial, siempre se instalarán piezas de tamaño infantil.
- Los alrededores de las baterías sanitarias deben contar con una iluminación adecuada, evitando puntos ciegos y áreas de baja visibilidad que representen riesgo.

2.3.6. AREAS COMPLEMENTARIAS

▪ Bar Estudiantil

Serán los espacios destinados al expendio de alimentos y bebidas dentro de la institución educativa, el cual, estará equipado con un espacio para la preparación y manipulación de alimentos dentro del mismo, en caso de ser necesario. Se establecen los siguientes requerimientos:

Tabla 24. Requerimientos técnicos bar escolar

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Acatar lo dispuesto en el “Reglamento de Bares Escolares del Sistema Nacional de Educación”, expedido mediante Acuerdo Interministerial No. 00007-2020; para establecer el tipo de bar estudiantil y sus dimensiones mínimas.	
Materialidad	
En general los materiales que se utilicen para bar escolar deberán ser resistentes, anti inflamables, anticorrosivos, de superficies lisas, de colores claros, fáciles de limpiar y desinfectar.	
Paredes	Revestir las paredes con material altamente lavable (esmalte), en caso de tener contacto con fuego y calor deberán ser materiales ignífugos.

Pisos	Los revestimientos de pisos interiores deben ser antideslizantes, lavables, cálidos, lisos, no porosos. Se recomienda pisos de porcelanato alto tráfico.
Cubierta	La cubierta, independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. Se recomienda el uso de materiales metálicos galvanizados.
Tumbado	Losa de hormigón: recubrir con material altamente lavable (esmalte blanco) Cubierta inclinada: recubrir con cielo raso de PVC lavable (blanco).
Iluminación	
Natural	<i>Indispensable</i>
Artificial	<i>Indispensable</i>
Ventilación	
Natural	<i>Indispensable</i> Deberá contar con aberturas al exterior que provean intercambio de aire constante y control de olores.
Artificial	<i>Opcional</i> Dependiendo las actividades se puede complementar con aire acondicionado, ventiladores mecánicos, campanas de extracción.
Seguridad	
Suministro de gas	Deberá estar situado en área externas, la instalación no debe estar expuesta o propensa a manipulación de personas no autorizadas y estará señalizada.

Fuente: “Reglamento de Bares Escolares del Sistema Nacional de Educación” (Acuerdo Interministerial No. 00007-2020)

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

- Los bares escolares deberán contar con los servicios básicos con los que cuente la institución educativa y observarán todas las normas sanitarias y de seguridad vigentes.
- Deberá destinarse un espacio de almacenamiento exclusivo para productos químicos de limpieza y desinfección, separado del almacenamiento de alimentos.

▪ Comedor Escolar

Espacio destinado para el consumo de alimentos de los estudiantes, donde cada uno de ellos tendrá el lugar adecuado que permita un ambiente ordenado e higiénico para el consumo de productos alimenticios. Podrán ser espacios adecuados al interior o al exterior.

Tabla 25. Dimensiones mínimas comedor escolar

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Área útil/estudiantes E.G.B y bachillerato	1,07 m ² x estudiante
Área útil/estudiantes educación inicial	0,80 m ² x estudiante
Área de despensa, cocina y autoservicio / estudiante todos los niveles	0,42 m ² x estudiante
Altura libre mínima (región sierra)	Min. 2,40m
Altura libre mínima (región costa – oriente)	Min. 3,00 m

Fuente: Norma Técnica de Colombia (NTC 4595). Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Tabla 26. Requerimientos técnicos comedor escolar

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Paredes	Revestimientos no porosos, de fácil limpieza. Se recomienda incluir un zócalo de altura 1.20 m de pintura esmaltada o satinada para facilitar su limpieza.

Pisos	Los revestimientos de pisos interiores deben ser antideslizantes, lavables, cálidos, lisos, no porosos. Se recomienda pisos de porcelanato alto tráfico o pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor de color, alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Cubierta	La cubierta, independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. Se recomienda el uso de materiales metálicos galvanizados.
Tumbado	Tumbado libre, haciendo posible la visualización de la estructura de la cubierta, obteniendo un espacio más abierto. Evitar el uso de cielo raso.
Iluminación	
Natural	<u>Indispensable</u> Se podrá generar ingresos de luz al interior del ambiente, mediante el uso de ductos de iluminación en cubiertas utilizando policarbonato no transparente y garantizando hermeticidad.
Artificial	<u>Indispensable</u>
Ventilación	
Natural	<u>Indispensable</u> Se deberá proveer aberturas de ventana que permitan la libre circulación de aire.
Artificial	<u>Opcional</u> Se podrá instalar una campana de extracción para control de olores o ventilación mecánica.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

- El comedor tendrá una distancia mínima de 10m con las baterías sanitarias, esto, para asegurar la salubridad de los alimentos que serán expendidos.

▪ Sala de Uso Múltiple

Es un espacio flexible y multifuncional diseñado para albergar una variedad de actividades educativas y comunitarias, así como una cantidad considerable de estudiantes simultáneamente. Este espacio debe brindar condiciones internas adecuadas en cuanto a ventilación, iluminación y seguridad.

Tabla 27. Dimensiones mínimas sala de uso múltiple

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Área mínima x estudiante	1,50 m ²
Altura libre mínima (región sierra)	Min. 2,40m
Altura libre mínima (región costa – oriente)	Min. 3,00 m

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Tabla 28. Requerimientos técnicos sala de uso múltiple

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Paredes	Materiales impermeables, fáciles de limpiar. Podrán implementarse materiales que provean aislamiento acústico cuando sea necesario.
Pisos	Los revestimientos de pisos interiores deben ser antideslizantes, lavables, cálidos, lisos, no porosos. Se recomienda pisos de porcelanato alto tráfico o pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con

	endurecedor de color, alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Tumbado	Tumbado libre, haciendo posible la visualización de la estructura de la cubierta, obteniendo un espacio más abierto. Evitar el uso de cielo raso.
Cubierta	La cubierta, independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. En función del análisis técnico se seleccionará el material que mejor se adapte a las necesidades que presente el espacio; para un mayor confort interno se recomienda el uso de materiales termoacústicos.
Iluminación	
Natural	<u>Indispensable.</u> Se podrá generar ingresos de luz al interior del ambiente, mediante el uso de ductos de iluminación en cubiertas utilizando policarbonato no transparente y garantizando hermeticidad.
Artificial	<u>Indispensable.</u>
Ventilación	
Natural	<u>Indispensable</u> Se deberá proveer aberturas de ventana que permitan la circulación de aire.
Mecánica	Se podrá instalar una campana de extracción para control de olores o ventilación mecánica, según la necesidad.
Seguridad	
Señalización	Estarán señalizadas las rutas de evacuación y salidas de emergencia
Luminaria de emergencia	Deberá instalarse en todas las puertas, corredores y pasillos de las salidas de emergencia

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

▪ Biblioteca o Sala de Lectura

Las bibliotecas o salas de lectura deben ser espacios multifuncionales y dinámicos para que puedan adaptarse a las distintas actividades a desarrollarse en su interior. Se recomienda que sea un espacio abierto sin divisiones, sin embargo, en caso de considerar necesaria la distinción de un espacio, como la sala infantil, se recomienda el uso de paneles o cubículos.

Tabla 29. Dimensiones mínimas biblioteca

Capacidad recomendada 8% al 10% del total de alumnos		
Descripción	Área min. Colegio nuevo (m2)	Área min. Colegio existente (m2)
Área	10% del total de alumnos por jornada ²	8% del total de alumnos por jornada ²
Área/alumno	3,00 m2	2,40 m2
Altura mínima	2,20 m	

Fuente: Mejores ambientes para el aprendizaje, Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2017. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Tabla 30. Requerimientos técnicos biblioteca

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Paredes	Materiales impermeables fáciles de limpiar y desinfectar. Acabado estético, limpio y uniforme. Se recomienda revestir la pared con pintura impermeable a una altura mínima de 1,50 m.

² Debe calcularse en base a la jornada con mayor número de estudiantes y no debe ser menor al número de estudiantes de un curso completo.

Pisos	Los revestimientos de pisos interiores deben ser antideslizantes, lavables, cálidos, lisos, no porosos. Se recomienda pisos de porcelanato alto tráfico o pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor de color, alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Cubierta	La cubierta, independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones. El material se seleccionará según el análisis técnico y las necesidades del espacio; para un mayor confort interno, se recomienda el uso de materiales termoacústicos.
Tumbado	Tumbado libre, haciendo posible la visualización de la estructura de la cubierta, obteniendo un espacio más abierto. Evitar el uso de cielo raso.
Iluminación	
Natural	<u>Indispensable</u> Ubicación de ventanas, equivalente al 20% del total del área.
	Se podrá generar ingresos de luz al interior del ambiente, mediante el uso de ductos de iluminación en cubiertas utilizando policarbonato no transparente y garantizando hermeticidad.
Artificial	<u>Indispensable</u> Según los niveles establecidos en la normativa legal vigente para cada actividad. Mínimo 400 lux.
Ventilación	
Natural	<u>Indispensable</u>
Artificial	Se puede complementar con aire acondicionado y ventiladores mecánicos, únicamente cuando la ventilación natural no sea suficiente.
Puertas y ventanas	
Puerta de ingreso	Ancho mínimo útil de 0.90 m. para una hoja y de 1.20 m. para dos hojas, altura mínima 2.05m; la abertura debe ser al exterior. Las puertas de vidrio deben ser de vidrio templado y estar señalizadas para evitar riesgos.
Ventanas	Utilizar vidrios laminados de mínimo 6mm.
Seguridad	
Estanterías	Las estanterías y muebles altos podrán fijarse a las paredes para evitar accidentes.
Señalización	Señalizar las rutas de evacuación y salidas de emergencia

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

- Precautelar la seguridad de la biblioteca a fin de evitar el robo de los equipos y material didáctico disponible, se podrán implementar elementos como rejas, puertas reforzadas, sistema de video vigilancia, entre otros.
- Para ambientes infantiles se podrá evaluar el uso de materiales blandos.

▪ Espacio de Almacenamiento de las Raciones Alimenticias

Espacio destinado para el almacenamiento adecuado de las raciones alimenticias que se distribuyen en las instituciones educativas. Se implementará un espacio que abarque la cantidad de raciones alimenticias según el número de estudiantes, que cumpla con las siguientes características:

Tabla 31. Requerimientos técnicos espacio de almacenamiento

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Paredes	Revestimientos no porosos, de fácil limpieza. Se recomienda incluir un zócalo de altura 1.20 m de pintura esmaltada o satinada para facilitar su limpieza.

Pisos	Revestimientos de pisos antideslizantes, lavables, lisos y no porosos. Se recomienda pisos de porcelanato alto tráfico o pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Cubierta	La cubierta, independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. Se recomienda el uso de materiales metálicos galvanizados.
Tumbado	Tumbado libre, haciendo posible la visualización de la estructura de la cubierta, obteniendo un espacio más abierto. Evitar el uso de cielo raso.
Iluminación	
Natural	<i>Opcional</i> Se recomienda regular el ingreso de luz solar para evitar el contacto directo con las cajas de almacenamiento, se podrán implementar elementos como: lámina adhesiva microperforada, vinil esmerilado, persiana, etc.
Artificial	<i>Indispensable</i>
Ventilación	
Natural	<i>Indispensable</i> Se deberá proveer aberturas de ventana que permitan la libre circulación de aire.
Artificial	<i>Opcional</i> Si se identifica técnicamente la necesidad de implementar sistemas de ventilación mecánica para el adecuado almacenamiento de las raciones alimenticias, se efectuará el cálculo correspondiente, siempre y cuando el análisis de costo-beneficio demuestre la viabilidad y eficiencia de la intervención.
Puerta de ingreso	
Dimensiones	2,05 m (alto) x 0,90 m (ancho).
Abertura	Abatible hacia afuera.

Referencia: “Manual para la provisión, distribución, consumo y manejo de las raciones alimenticias para los estudiantes de las Instituciones Educativas Fiscales, Fiscomisionales y Municipales” Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

- Evitar ubicar el espacio de alimentación en espacios propensos a humedad o calor excesivo, se recomienda ubicarlo en espacios con poca exposición a la luz solar, que se mantengan frescos la mayor parte del día.
- Se brindará todas las medidas de seguridad, en accesos y ventanas.

Para obtener más información referente a la gestión en alimentación escolar y recursos educativos, referirse a los documentos: “Manual para la provisión, distribución, consumo y manejo de las raciones alimenticias para los estudiantes de las Instituciones Educativas Fiscales, Fiscomisionales y Municipales” (Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2024-00058-A) y “Manual de Operaciones y Logística de Recursos Educativos”.

▪ Bodega de Almacenamiento General

Espacio destinado para el almacenamiento adecuado de los artículos de la institución educativa que requieran resguardo, así como de recursos educativos tales como: textos escolares, uniformes, mobiliario, entre otros; durante periodos cortos mientras se efectúa su distribución. El espacio se calculará según el número de estudiantes y cumplirá con las siguientes características:

Tabla 32. Requerimientos técnicos bodega

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Paredes	Revestimientos no porosos, de fácil limpieza. Se recomienda incluir un zócalo de altura 1.20 m de pintura esmaltada o satinada para facilitar su limpieza.
Pisos	Revestimientos de pisos antideslizantes, lavables, lisos y no porosos. Se recomienda pisos de porcelanato alto tráfico o pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Cubierta	La cubierta, independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. Se recomienda el uso de materiales metálicos galvanizados.
Tumbado	Tumbado libre, haciendo posible la visualización de la estructura de la cubierta, obteniendo un espacio más abierto. Evitar el uso de cielo raso.
Iluminación	
Natural	<i>Opcional</i> Se recomienda regular el ingreso de luz solar para evitar el contacto directo con los objetos, se podrán implementar elementos como: lámina adhesiva microperforada, vinyl esmerilado, persiana, etc.
Artificial	<i>Indispensable</i>
Ventilación	
Natural	<i>Indispensable</i> Se deberá proveer aberturas de ventana que permitan la libre circulación de aire.
Puerta de ingreso	
Dimensiones	2,05 m (alto) x 0,90 m (ancho).
Abertura	Abatible hacia afuera.

Referencia: “Manual para la provisión, distribución, consumo y manejo de las raciones alimenticias para los estudiantes de las Instituciones Educativas Fiscales, Fiscomisionales y Municipales” Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Mantener un control adecuado del acceso a las bodegas, evitando que estos espacios de poca afluencia se conviertan en espacios de riesgo dentro de la institución educativa, de ser necesario se podrá instalar sistemas de seguridad. - Evitar ubicar la bodega en espacios propensos a humedad o calor excesivo. - Se brindará todas las medidas de seguridad, en accesos y ventanas. 	

Para obtener más información referente a la gestión de recursos educativos, referirse a los documentos: “Manual para la provisión, distribución, consumo y manejo de las raciones alimenticias para los estudiantes de las Instituciones Educativas Fiscales, Fiscomisionales y Municipales” (Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2024-00058-A) y “Manual de Operaciones y Logística de Recursos Educativos”.

2.3.7. ÁREAS EXTERIORES

▪ Canchas Deportivas:

Corresponde a espacios destinados para actividades recreativas, la práctica de deportes, eventos, entre otros, que se desarrollen dentro de la institución educativa. Estos podrán ser de uso general, aunque se recomienda adecuarlos según el deporte a practicar.

Tabla 33. Dimensiones mínimas cancha deportiva

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Superficie mínima sugerida	Rectangular de 15 x 30 m

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Esta medida corresponde a una cancha de uso múltiple mínima, sin embargo, se podrá implementar canchas de menor o mayor tamaño considerando la disponibilidad y área de terreno, tenencia, presupuesto y el deporte a practicarse (fútbol, básquet, vóley, etc.)

Tabla 34. Requerimientos técnicos cancha deportiva

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Pisos	Canchas de uso múltiple: pisos duros antideslizantes de hormigón armado alisados y/o con color. Canchas de fútbol, fútbol sala: césped sintético con su respectivo drenaje.
Acabado (para canchas de uso múltiple)	
Color	Acabado espolvoreado con cuarzo y pigmento de color o pintura de alto tráfico.
Señalización	Deberá delimitarse las áreas de juego con pintura de cancha alto tráfico en líneas de aprox. 10cm de grosor. Colores: blanco, verde, azul, celeste, naranja, amarillo, rojo.
Equipamiento	
Tableros de básquet, arcos de fútbol (mixtos o individuales)	Serán de materiales resistentes a la intemperie, utilizando pintura anticorrosiva o esmalte sintético para estructuras metálicas.
Soportes y red (Vóley)	Serán de materiales resistentes a la intemperie, utilizando pintura anticorrosiva o esmalte sintético para estructuras metálicas y red plástica.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS	
<ul style="list-style-type: none">- El equipamiento de las canchas deportivas estará instalados y asegurados (dados de hormigón) para mantener su estabilidad, y deberán estar adecuadamente protegidos y señalizados para minimizar los riesgos de accidentes.- Las rejillas de desagüe o tapas de cámaras deberán estar en buen estado, niveladas con el piso y aseguradas.	

■ **Áreas Exteriores:**

Estas áreas incluyen, aunque no se limitan a, áreas verdes, patios y jardines, entre otros. Serán espacios destinados a la recreación y al aprendizaje de los estudiantes, y deben cumplir con las dimensiones mínimas establecidas.

Tabla 35. Requerimientos áreas recreativas exteriores

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Área útil x estudiante inicial	1,50 m2 x alumno
Área útil x estudiante básica y bachillerato	5,00 m2 x alumno

Fuente: Reglas técnicas de Arquitectura y Urbanismo en el Distrito Metropolitano de Quito. Tomo 2: Edificabilidad. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Tabla 36. Requerimientos áreas recreativas exteriores

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Pisos	Procurar no dejar áreas de tierra para evitar la presencia de polvo y lodo. Se puede recubrir con alguna planta rastrera o cubrir suelo como césped o similares, o con materiales como piedra chispa, aserrín etc.
Pasillos y rampas	Serán siempre de materiales estables, uniformes, antideslizantes y de alto tráfico, como hormigón, adoquín alto tráfico, entre otros.
Elementos	
Arboles	En caso de que el terreno cuente con árboles de gran altura, se controlará el acceso al mismo a fin de evitar accidentes como caídas o golpes. Se verificará que las ramas de los árboles no obstruyan ni representen un peligro para la zona de seguridad.
Plantas	Usar vegetación local, no sembrar plantas y árboles con espinas.
Mobiliario exterior	Se podrá incluir mesas y sillas exteriores para generar espacios de recreación pasiva. Procurar brindar espacios de sombra.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS
<ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda destinar espacios para la conformación de huertos, invernaderos y composteras para fomentar la participación y cuidado de las áreas exteriores con los estudiantes. - Para el uso de maceteros en los patios se recomienda no colocarlos directamente sobre el piso, sino usar un plato inferior o listones de madera reciclada, que recoja el agua. - No incorporar cercas vivas con plantas espinosas, alambre de púas o elementos riesgosos. - Incorporar sistemas para la evacuación de agua, a fin de evitar su empozamiento y afectaciones. - Disponer en los exteriores recipientes para la recolección de basura, en lo posible que permitan la separación o clasificación de residuos. - En territorios con situaciones climáticas extremas, especialmente en la Costa y Amazonia, se podrá considerar la implementación de sitios cubiertos en los exteriores, los cuales deberán estar debidamente justificados. - Siempre que sea posible se priorizara el uso de vegetación para generar espacios de sombra.

▪ Juegos Infantiles:

Descripción y uso. –

Todas las instituciones educativas contarán con espacios de juegos infantiles, considerando la disponibilidad de terreno, número de estudiantes y sus grupos de edad. Este debe ser un espacio seguro, dinámico y multifuncional. Podrán utilizarse los juegos convencionales, aunque se recomienda implementar modelos novedosos. Acatar lo dispuesto en la siguiente normativa, que provee los requisitos generales de uso y seguridad para los equipamientos y las superficies de las áreas de juego: NTE -INEN-3029-1; NTE-INEN-3029-2; NTE-INEN-3029-3.

Tabla 37. Requerimientos técnicos juegos infantiles

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Juegos infantiles	Deberán ser de materiales resistentes a la intemperie y los factores externos, incluyendo los elementos de sujeción y conexión.
	En caso de ser de estructura metálica, estarán protegidos con pintura anticorrosiva para evitar el desgaste y la oxidación.

Pisos	Se recomiendan pisos blandos como césped, piso de caucho, aserrín, etc. por motivos de seguridad.
Seguridad	
Área de juego	Se deberá considerar las áreas de seguridad estipuladas por la normativa y el fabricante según el tipo de juego, para evitar accidentes y situaciones de riesgo.
Cerramiento	Podrá estar limitado por una valla perimetral, en caso de ser de barrotes la separación entre ellos no debe exceder los 7 cm.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Se proveerá un espacio recreativo independiente para los estudiantes de educación inicial. - En zonas expuestas a lluvias, se deberá gestionar una adecuada evacuación de agua mediante el uso de pendientes, las cuales deberán ser dirigidas a canales, sifones u otro medio de desfogue para evitar estancamiento de agua, humedad, etc. 	

2.3.8. ESTACIONAMIENTOS

■ Plazas de Estacionamiento:

Descripción y uso. –

Corresponde a los espacios destinados al estacionamiento de medios de transporte (motocicletas, automóviles, furgonetas, buses, bicicletas, entre otros) dentro del predio de la institución educativa. En todo caso, se proveerá de un espacio seguro para el aparcamiento de vehículos considerando las dimensiones mínimas para plazas de estacionamiento y circulación de seguridad. Se exponen a continuación los requerimientos generales:

Tabla 38. Dimensiones mínimas plazas de estacionamientos

REQUERIMIENTOS MINIMOS			
Tipo de vehículo	Dimensiones mínimas (m) Por plaza de estacionamiento		
	Ancho	Largo	Altura mínima libre
Motocicleta	2,40	2,40	2,20
Automóvil	2,40	5,00	2,20
Furgoneta	2,40	5,40	2,60

Referencia: NTE INEN 2248. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

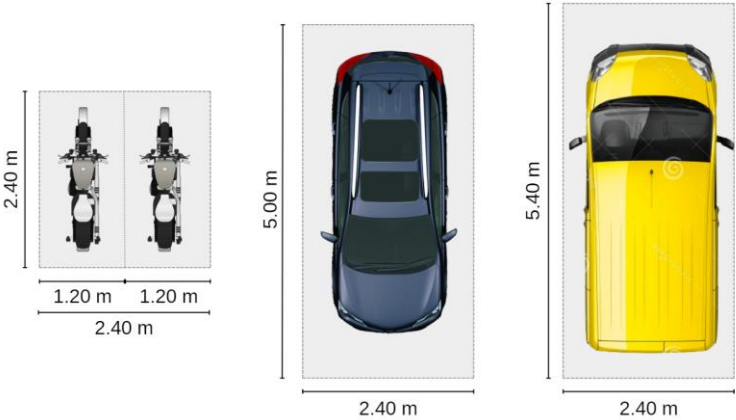


Gráfico 54. Dimensiones mínimas para estacionamientos

Referencia: NTE INEN 2248. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física

Tabla 39. Requerimientos técnicos estacionamientos

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Pisos	Materiales duros y antideslizantes resistentes al uso e intemperie, se recomienda: hormigón con endurecedor, adoquín alto tráfico, lastre, grava, entre otros.
Circulación	
Acera	De ser posible, se destinará una acera de circulación peatonal alrededor de los parqueaderos, de mínimo 90 cm de ancho.
Franja de seguridad	Cuando no sea posible contar con una acera, se ubicarán franjas de seguridad junto a las plazas de estacionamiento en el sentido vehicular, de mínimo 90 cm ancho.
Señalización	
Piso	Deberá delimitarse las plazas de estacionamientos con pintura de piso alto tráfico de color blanco o amarillo (ancho mínimo: 100 mm).
Franja de seguridad	Señalización con franjas diagonales, con pintura de piso de alto tráfico

Referencia: NTE INEN 2248. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS	
<ul style="list-style-type: none">- Para obtener las especificaciones de plazas de estacionamiento preferencial referirse al numeral 2.3. Requerimientos de Accesibilidad Universal.- Implementar estacionamientos de bicicletas para fomentar el uso de este medio de transporte, consultar la <i>Guía de Implementación de Cicloparqueaderos</i>, emitido por la Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público, para normativa, lineamientos y dimensiones.- Cuando los estacionamientos sean cubiertos deberán cumplir con la normativa de altura libre mínima según el tipo de vehículo a estacionar, expresados en la tabla No. 33.- En estacionamientos cerrados o subsuelos, se deberán asegurar las condiciones de ventilación natural o artificial con el fin de controlar y evitar la acumulación de gases tóxicos en el aire, según el cálculo técnico correspondiente.- Para obtener los requerimientos de cálculo de número de puestos en el proyecto arquitectónico, se consultará las normativas emitidas por el ente regulatorio local.	

2.3.9. CONSIDERACIONES GENERALES ARQUITECTÓNICAS

1. Beneficios de utilizar pisos a base de cemento con endurecedor:

Los pisos de cemento con endurecedor ofrecen beneficios significativos en términos de durabilidad, resistencia al desgaste y bajo costo de mantenimiento; en comparación con otro tipo de pisos. Estos pisos son versátiles, económicos, de fácil instalación, limpieza y mantenimiento. Utilizando este tipo de pisos se pueden evitar los problemas recurrentes asociados con los pisos de cerámica y porcelanato, que tienden a romperse y desprenderse con el uso, dificultando encontrar piezas similares para un reemplazo adecuado. A continuación, se brindan algunas directrices para el uso adecuado de este material:

Tabla 40. Directrices para el uso de pisos a base de cemento con endurecedor

Endurecedor	En el mercado nacional se encuentra una variedad de tipos de endurecedor a base de cuarzo de fácil aplicación. En obra, una vez se haya ejecutado el contrapiso o masillado, sobre el agua que aflora al inicio del proceso de fraguado, se debe esparcir el producto directamente sobre la superficie e inmediatamente incrustarlo usando una paleta de madera o de metal, o una máquina alisadora, el acabado dependerá de la herramienta que se utilice.
-------------	---

Color (acabado)	Se recomienda el uso de endurecedor de color en tonos pastel neutro en interiores y zonas de circulación. Para exteriores y espacios recreativos se puede aplicar colores más vibrantes.
Sellado	Para una apariencia más estética, se podrá aplicar lacas a base de resinas acrílicas o poliuretanos (específicas para este tipo de acabado).
Juntas de piso	Deberá colocarse de acuerdo con los requerimientos constructivos o dilatación del material.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Imágenes referenciales de acabado



Gráfico 55 y 56. Referente uso de endurecedor de color en pisos.

Fuente: (HORMEX, 2022); (Apliatigui, 2023)

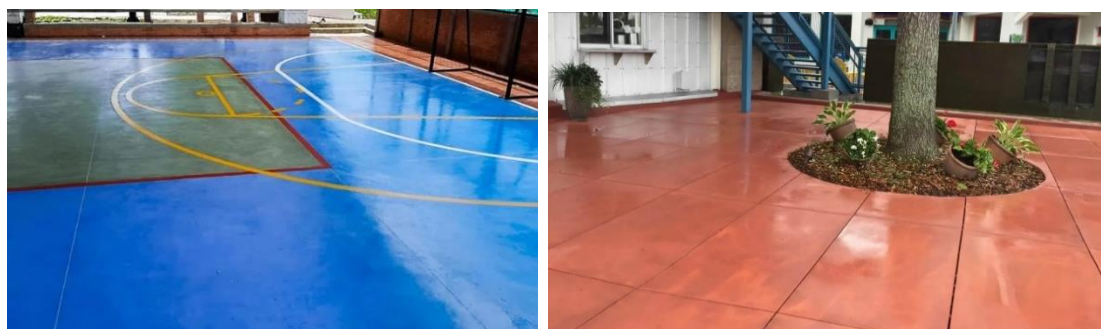


Gráfico 57 y 58. Referente uso de endurecedor de color en pisos.

Fuente: (CONCRETCOL, 2023)

2. Consideraciones para la elección de materiales de cubierta

Previo a la selección del material para la cubierta, es fundamental llevar a cabo un análisis técnico exhaustivo de los requisitos específicos del espacio, considerando tanto las condiciones ambientales externas, como el uso interno. Este análisis tiene como objetivo determinar el material más adecuado para satisfacer estas necesidades específicas y proporcionar el máximo confort posible a la comunidad educativa. Se enfatiza especialmente el uso de materiales termoacústicos en entornos educativos, ya que estos materiales ayudan significativamente a reducir el ruido externo y a mantener una temperatura interna más estable, mejorando así el confort térmico durante todo el año. El nivel de aislamiento requerido puede variar según las necesidades específicas de cada institución educativa.

Cuando ya se haya instalado un material termoacústico en la cubierta, no se utilizará a la par cielo raso, puesto que su uso sería redundante y no justificaría el costo adicional de instalación y mantenimiento.

3. Recomendaciones para la instalación de paneles de cubiertas

A continuación, se detallan las consideraciones técnicas fundamentales a tener en cuenta para una instalación adecuada:

Tabla 41. Consideraciones técnicas cubiertas

Dimensiones	Existe una variedad de dimensiones en paneles de impermeabilización de cubierta (ancho y largo), por lo que se analizará la longitud que se requiere, según cada caso. No se deberán colocar traslapes en su longitud.
Juntas	Las juntas entre paneles deben ser selladas herméticamente, siguiendo las especificaciones proporcionadas por el fabricante para las uniones en cada tipo de material.
Accesorios	Se considerarán todos los accesorios requeridos por el fabricante para hermetizar las juntas y bordes.
Ingresos de luz	Se podrán generar ingresos de luz en las cubiertas, mediante el uso de policarbonato no transparente, generando cubiertas mixtas.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Imágenes referenciales de ingresos de luz

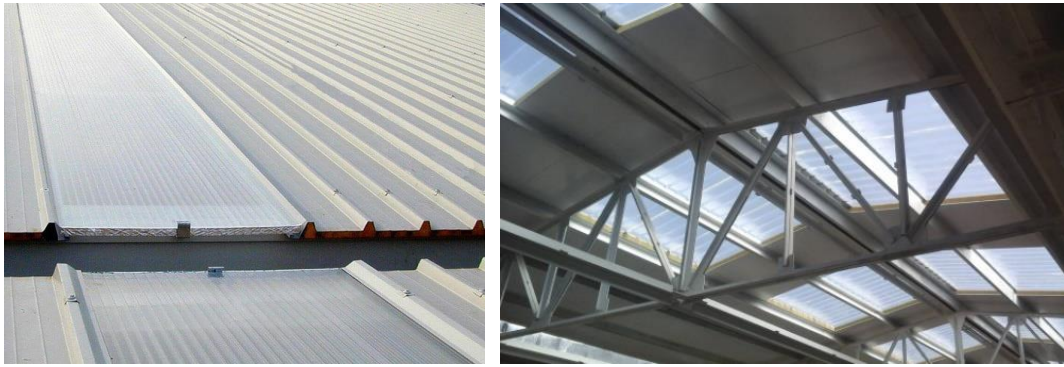


Gráfico 59 y 60. Referente uso de policarbonato para generar entradas de luz.
Fuente: (Panel Sándwich, 2024)

4. Consideraciones para el uso de cielo raso en entornos escolares

Se debe analizar técnicamente la pertinencia de instalar cielo raso en las instituciones educativas, considerando el hecho de que este elemento demanda mantenimiento recurrente y costoso a lo largo del tiempo. Además, existe el riesgo de que pueda ocultar problemas estructurales o de humedad en la cubierta, lo cual podría dificultar su detección y aumentar los costos de reparación. Por estas razones, es más recomendable optar por un material de cubierta termoacústico que y mantener el tumbado libre, permitiendo la visualización de las instalaciones. No se aconseja la instalación de cielo raso en instituciones expuestas a altos niveles de humedad, lluvia y condiciones climáticas cambiantes, ni en espacios que estén directamente expuestos a factores externos que puedan comprometer su durabilidad y resistencia.

Nota: Cuando ya se haya instalado un material termoacústico en la cubierta, no se utilizará a la par cielo raso puesto que su uso sería redundante y no justificaría el costo adicional de instalación y mantenimiento.

2.4. REQUERIMIENTOS ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

En todos los tipos de intervención en infraestructura educativa se analizará la necesidad de implementación de los requerimientos de accesibilidad universal, dispuestos en la presente sección, considerando la normativa legal vigente de construcción, en pro de brindar espacios educativos inclusivos e integradores para todos los usuarios del sistema educativo, evitando la existencia de barreras arquitectónicas. Los requerimientos que se disponen en la presente sección corresponden a una recopilación de lo dispuesto en la normativa INEN – ISO y el Capítulo NEC-HS-AU: Accesibilidad Universal.

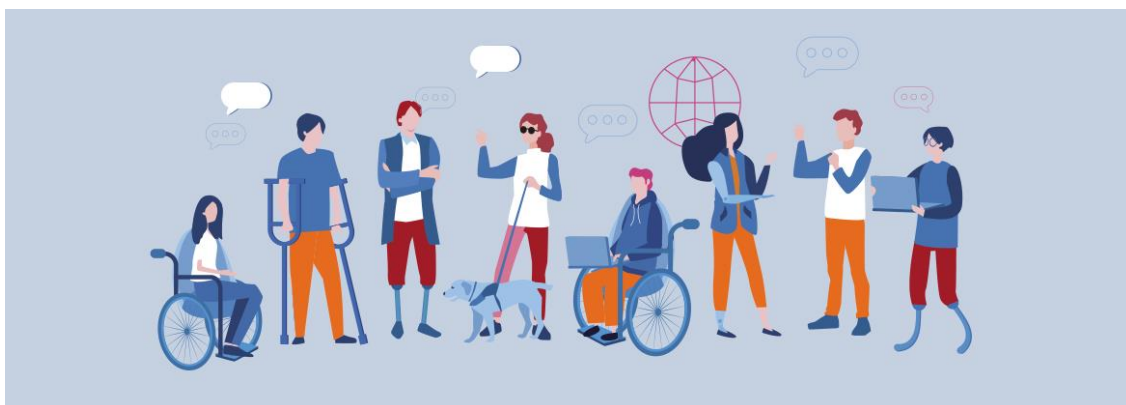


Gráfico 61. Fuente. (Dinahosting, 2021)

Previo a establecer diseños o adaptaciones para la accesibilidad universal, se recomienda considerar lo siguiente:

- Evalúa las condiciones del proyecto educativo. (terreno, pendientes, desniveles, etc.)
- Analiza el proceso que cumple el usuario con discapacidad para ingresar a la institución educativa y el recorrido dentro de la misma para determinar si existen barreras arquitectónicas.
- Considera alternativas de gestión que podrían aplicarse a la institución educativa para facilitar el acceso a estudiantes con discapacidad, como ubicar sus aulas, talleres y demás espacios en planta baja.
- Procura que los ambientes administrativos, servicios, talleres, laboratorios, u otros de uso colectivo de la comunidad educativa preferentemente serán ubicados en planta baja para facilitar su accesibilidad.
- Adapta espacios comunes y recreativos para que sean accesibles a todos los estudiantes, como patios, canchas, áreas de juego, etc.

2.4.1. REQUERIMIENTOS ARQUITECTÓNICOS

▪ Ingresos y salidas

El ingreso en caso de encontrarse en un cambio de nivel deberá contar con una rampa debidamente construida y señalizada, según las especificaciones descritas en la presente sección.

▪ Puertas de acceso

Las puertas de acceso principal no serán menores a 1,00 m de ancho por 2,05 m de alto. Se considerará un área de aproximación a ambos lados de la puerta que permitirá el giro completo de una persona en silla de ruedas, con diámetro mímico de 1,50 m libre de obstáculos.

Nota: Cuando la institución educativa tenga una afluencia mayor a 480 estudiantes, las puertas de acceso no podrán ser menores a 1,80 m de ancho por 2,05 m de alto.

▪ **Pasillos, corredores y aceras:**

Circulación dentro de la institución educativa para el traslado de un lugar a otro. corresponde a pasillos, corredores, aceras, y espacios de circulación en general.

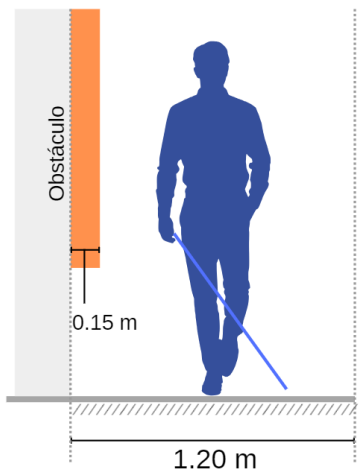


Gráfico 62. Dimensiones mínimas pasillos y corredores.
Referencia: NTE INEN 2247. Elaborado por: (DNIF, 2024)

Tabla 42. Requerimiento técnicos pasillos y corredores

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Dimensiones	
Ancho mínimo	No será inferior a 1,20 m, sin obstáculos.
Superficie de giro	Cuando haya cambios de dirección, se dejará un espacio libre de obstáculos con un diámetro mínimo de 1,50 m para permitir el giro completo de una silla de ruedas.
Altura libre	Mínimo 2,10 m, sin obstáculos.
Materialidad	
Pisos	Materiales de alto tráfico, antideslizantes en seco y mojado, resistentes y fáciles de limpiar y desinfectar. Se recomienda porcelanato y/o pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor de color, alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Señalización	
Banda podo táctil de prevención	Se ubicará cuando en la circulación se encuentre un cambio de nivel, antes y después de rampas y escaleras, ingresos, ascensores, u obstáculos importantes.
Banda podo táctil guía	Se ubicará en las circulaciones principales cuando se requiera marcar la dirección.
Obstáculos permitidos	
Siempre y cuando sean equipos de seguridad como cajetines, extintores, entre otros, se permitirá su ubicación en los pasillos siempre y cuando se encuentren suspendidos del suelo y su borde inferior se encuentre a altura menor a 2,05 m de alto	

Referencia: NEC-HS-AU. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

▪ **Escaleras y desniveles:**

Circulación peatonal vertical dentro de las edificaciones con acceso al público donde enlaza dos niveles a diferentes alturas.

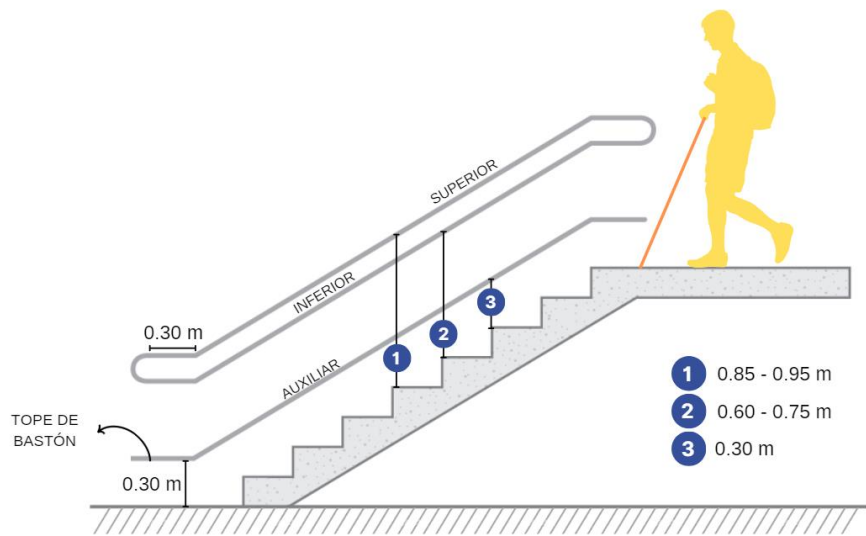


Gráfico 63. Dimensiones altura de pasamanos en escaleras.
Referente: NTE INEN 2249. Elaborado por: (DNIF, 2024)

Tabla 43. Requerimientos técnicos escaleras y desniveles

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Dimensiones	
Huella	Mínimo 0,28 m de largo x 1,20 m de ancho.
Contrahuella	Máximo 0,18 m de alto.
Altura libre (sin obstáculos)	Espacios interiores: mínimo 2,10 m. Espacios exteriores: mínimo 2,10 m.
Pasamanos	Cuando se tenga más de dos escalones se instalarán pasamos continuos a ambos lados del tramo de escalera. Pasamanos superior: 0,85 a 0,95 m desde el nivel de piso terminado. Pasamanos inferior: 0,60 a 0,75 m desde el nivel de piso terminado. Pasamanos auxiliar: a 0,30 m desde el nivel de piso terminado. (Se ubicará únicamente cuando no exista una guía inferior de la grada, como un bordillo o barredera, que facilite la circulación de personas no videntes) Se instalará un pasamanos intermedio cuando el tramo sea igual o mayor a 2,70 m.
Tramos	Por cada 10 contrahuellas se contará con un descanso.
Descansos	Ancho: igual o superior al ancho del tramo de la escalera. Largo: mínimo 1,20 m. Sin obstáculos.
Materialidad	
Pisos	Materiales de alto tráfico, antideslizantes, resistentes, de fácil limpieza. Se recomienda porcelanato y/o pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor de color, alisado y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Señalización de advertencia	
Franjas antideslizantes	(Pisos existentes) Cuando el piso no sea de textura rugosa y antideslizante, se instalarán franjas antideslizantes en todo el ancho del filo de la huella de hasta 5cm de ancho. Podrán ser cintas adhesivas con textura antideslizante de color negro, amarillo, o mixto.
Banda podotáctil de advertencia	Se ubicará para advertir del inicio o final de la escalera.

Referencia: NEC-HS-AU. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- Cuando exista un cambio de nivel, se señalará la planta de la que se parte y la cual se está llegando. (planta baja, primer piso, etc.)
- Cuando sea posible se suplantarán escaleras cortas por rampas considerando el espacio disponible.

■ Rampas:

Superficie inclinada de circulación que permite al usuario desplazarse de un nivel a otro sin necesidad de utilizar escaleras. Facilita, sobre todo, el transporte de personas en silla de ruedas y con movilidad reducida.

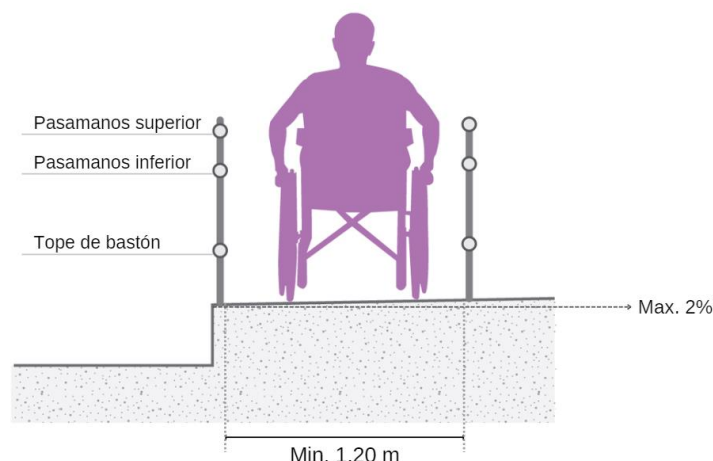


Gráfico 64. Ancho mínimo de rampa.
Referencia: NTE INEN 2245. Elaborado por (DNIF, 2024)

Tabla 44. Requerimientos técnicos rampas y vados.

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Dimensiones generales	
Ancho	Mínimo 1,20m, sin obstáculos.
Espacio de maniobra	Se deberá contar con un diámetro mínimo de giro de 1,50 m al inicio y final de la rampa, sin obstáculos.
Pendiente transversal	Máximo el 2 %.
Pasamanos	Cuando el desnivel sea mayor a 0,20 m se instalarán pasamanos en ambos extremos de la rampa, respetando el ancho mínimo de 1,20 m. Considerar las dimensiones y alturas estipuladas para escaleras.
Descansos	Mínimo 1,20 x 1,50 m. Sin obstáculos.
Altura libre (sin obstáculos)	Espacios interiores: mínimo 2,10 m. Espacios exteriores: mínimo 2,10 m.
Pendientes longitudinales	
Edificaciones existentes con limitación de espacio	Pendiente máxima: 12% Tramo máximo permitido: 3,00 m
Edificaciones nuevas y existentes sin limitación de espacio	Pendiente máxima: 12% Tramo máximo permitido: 2,00 m
	Pendiente máxima: 8% Tramo máximo permitido: 10,00 m (cuando supere esta dimensión se implementarán descansos intermedios)

Materialidad	
Pisos	Materiales de alto tráfico, antideslizantes en seco y mojado, resistentes y fáciles de limpiar y desinfectar. Se recomienda pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor de color, alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano.
Señalización	
Banda podotáctil de prevención	Se ubicará para advertir del inicio o final de la rampa

Fuente: NEC-HS-AU. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS
<ul style="list-style-type: none"> - Las medidas mínimas consideradas para rampas estarán determinadas en un área libre sin obstáculos de circulación, en caso de contar con obstáculos se realizarán los acondicionamientos necesarios para cumplir la normativa.

▪ **Ascensores:**

Los ascensores son sistemas de transporte vertical impulsados por mecanismos mecánicos o eléctricos que permiten trasladar a los usuarios entre los diferentes niveles de un edificio, facilitando también la accesibilidad para personas con discapacidad y/o con movilidad reducida en edificaciones de varios pisos. Dado que su instalación y mantenimiento en instituciones educativas es representa un costo elevado, se realizará un análisis para considerar alternativas que puedan sustituir la necesidad de ascensores. Se implementarán únicamente cuando se determine técnicamente que su uso es estrictamente necesario.

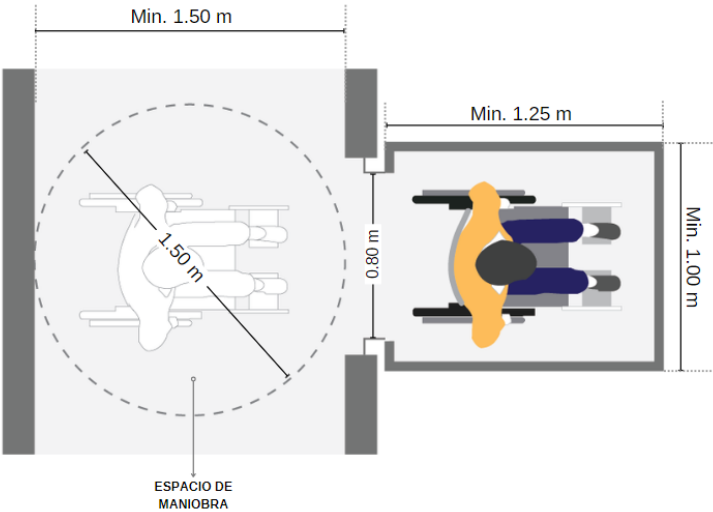


Gráfico 65. Dimensiones mínimas de cabina y acceso.
Referencia: NTE INEN 3139. Elaborado por: (DNIF, 2024)

Tabla 45. Requerimientos técnicos ascensores

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Dimensiones mínimas	
Espacio de maniobra	Se deberá contar con un diámetro mínimo de giro de 1,50 m en la puerta de ingreso al ascensor, sin obstáculos.
Pulsadores	Botones de mínimo 2,5 cm de diámetro, con caracteres en alto relieve y braille en español.
Cabina	Área útil mínima de 1,25 m ² , considerando que ninguno de sus lados podrá ser menor a 1,00 m.

Puerta	Mínimo 0,80 m de ancho por 2,00 m de alto
Pasamanos	Altura desde el piso: 0,85 a 0,95 m, se ubicará como mínimo en toda la longitud de una pared interna.
Materialidad	
Piso	Materiales antideslizantes de alto tráfico, fácil de limpiar y desinfectar.
Paredes	Materiales no reflectantes, lisos, fáciles de limpiar y desinfectar.
Señalización	
Alarma de emergencia	Botón con símbolo de campana de color amarillo, con caracteres en alto relieve y braille en español.
Sistema de información sonora	Sistema de comunicación auditiva que informe a los usuarios de la abertura, cierre y cambio de nivel en el trayecto del ascensor.
Banda podotáctil de prevención	Se ubicará para advertir ingreso y salida de ascensores.

Fuente: NEC-HS-AU. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - La entrada y salida del ascensor estará siempre al mismo nivel del piso terminado, evitando que existan gradas o desniveles. - En cabinas en las que la persona en silla de ruedas no pueda hacer un giro de 360° en su interior, obligatoriamente se incluirá un espejo en la pared de fondo para ayudar a los usuarios con sillas de ruedas a detectar obstáculos al salir de espaldas de la cabina. 	

▪ **Plataformas elevadoras:**

Es un sistema mecánico de transporte vertical que permite el traslado de usuarios a los distintos niveles de una edificación, facilitando el traslado de personas con discapacidad y movilidad reducida. A diferencia de un ascensor, refiere a una plataforma semi cerrada.

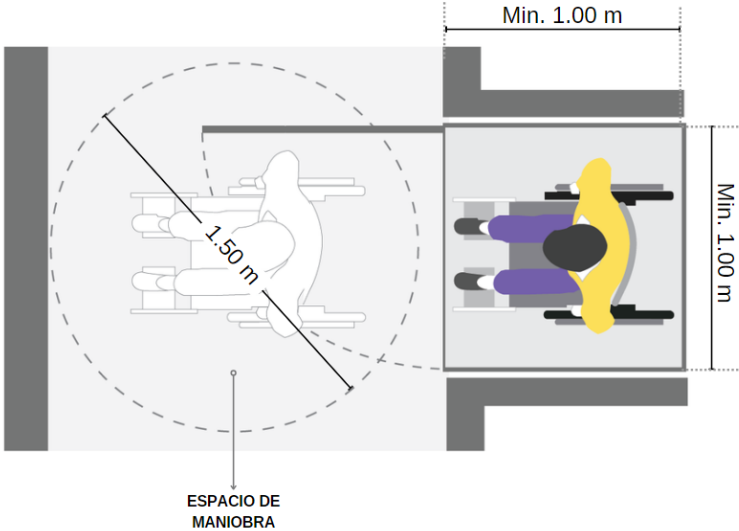


Gráfico 66. Dimensiones mínimas de cabina plataforma elevadora.
Referencia: NTE INEN 3139. Elaborado por: (DNIF, 2024)

Tabla 46. Requerimientos técnicos plataformas elevadoras

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Dimensiones mínimas	
Espacio de maniobra	Se deberá contar con un diámetro mínimo de giro de 1,50 m en la puerta de ingreso al ascensor, sin obstáculos.
Plataforma	Área útil mínima de 1,00 m2, considerando que ninguno de sus lados podrá ser menor a 1,00 m.
Pulsadores	Botones de mínimo 2,5 cm de diámetro, con caracteres en alto relieve y braille en español.
Pasamano o rejilla perimetral	Altura desde el piso: 0,85 a 0,95 m, se ubicará como mínimo en toda la longitud de la plataforma.
Materialidad	
Pisos	Materiales antideslizantes de alto tráfico, fácil de limpiar y desinfectar.
Señalización	
Banda podotáctil	Se ubicará para advertir ingreso y salida de plataformas.

Fuente: NEC-HS-AU. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS	
<ul style="list-style-type: none">- En el aspecto de funcionamiento y seguridad la plataforma deberá poseer estructura de soporte, pasamanos, topes de seguridad, antepechos, botones de parada en cada piso y botón de parada de emergencia.	

▪ Puertas:

Los vanos de ingreso a los diferentes espacios de la institución educativa deberán permitir el acceso de todos los usuarios de la institución educativa por lo que estarán normados bajo las medidas mínimas para accesibilidad universal.

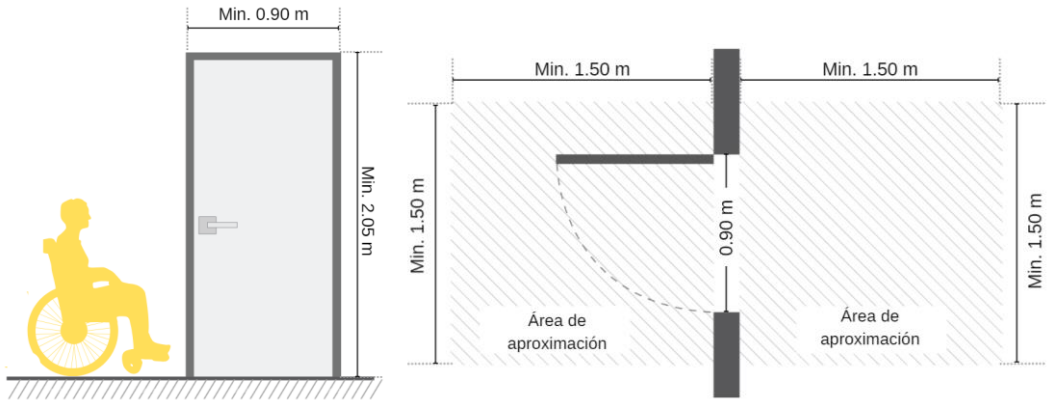


Gráfico 67 y 68. Dimensiones de puerta y área de aproximación.
Referencia: NTE INEN 2309. Elaborado por: DNIF, 2024.

Tabla 47. Requerimientos técnicos puertas

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Dimensiones mínimas	
Ancho mínimo	Puertas exteriores principales: mínimo 1,00 m de paso libre.
	Puertas interiores: mínimo 0,90 m de paso libre.
Altura mínima	Será igual a 2,05 m de alto, sin obstáculos.
Área de aproximación	A ambos lados de la puerta se contará con un espacio de mínimo 1,50 de diámetro para permitir la maniobra de una persona en silla de ruedas.
Cerradura	

Altura	Altura entre 0,80 a 1,00 m, medido desde el nivel de piso terminado hasta el eje de la manija.
Tipo	Serán siempre cerraduras tipo palanca.

Fuente: NEC-HS-AU. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

▪ Pasamanos:

Los pasamanos serán elementos de sujeción y apoyo en escaleras, rampas, balcones y cualquier cambio de nivel. Su principal propósito será el de brindar estabilidad y soporte a los usuarios, en términos de seguridad dentro de la edificación y en los circuitos de circulación.

Tabla 48. Requerimientos técnicos pasamanos

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Dimensiones	
Diámetro tubo	Permitido entre 40 a 50 mm.
Separación mínima de la superficie de soporte	Mayor o igual a 40 mm.
Altura general	De 0,85 a 0,95 cm, desde el piso terminado.
Materialidad	
Tubo	Materiales lisos y rígidos que permitan generar una forma ergonómica, así como un deslizamiento apropiado de la mano.
Seguridad	
Extremos	No se dejarán extremos de tubo en los que se puedan generar accidentes por enganche, estos extremos podrán curvarse hacia la pared, acoplarse a un segundo pasamanos o prolongarse al piso.

Fuente: NEC-HS-AU; NTE INEN 2244. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS
- En cualquier caso, la altura del pasamanos será la misma en el inicio, descanso, y fin del tramo.

▪ Baterías Sanitarias y Cuartos de Baño

La institución educativa dispondrá de baterías sanitarias o cuartos de baño, adaptados según los requerimientos para personas con discapacidad y/o movilidad reducida en función de las normativas vigentes para su distribución y equipamiento. En las instituciones educativas se implementará al menos un cuarto de baño o una cabina accesible, por sexo.

- **Cuarto de baño:** Se trata de un espacio independiente de las baterías sanitarias, adaptado para personas con discapacidad. Para instituciones educativas se considerará únicamente medios baños (inodoro y lavabo), preferiblemente se ubicarán a la entrada de las baterías sanitarias.
- **Batería sanitaria:** Se refiere a una cabina adaptada para el uso de personas con discapacidad, ubicada dentro de las baterías sanitarias.

Tabla 49. Dimensiones mínimas baterías sanitarias

DIMENSIONES	
Generales	
Espacio mínimo de cabina /cuarto	Opción 1: 1,65 m x 2,30 m.
	Opción 2: 1,65 m x 2,10 m.
Superficie de maniobra interna	Diámetro interno 1,50 m, sin obstáculos hasta los 0,67 m.

Puerta	Mínimo 0,90 m de ancho por 2,05 m de alto, abatible hacia afuera.
Altura libre	2,30 m mínimo.
Puertas	
Cuarto de baño	Mínimo 0,90 m de ancho por 2,05 m de alto, abatible hacia afuera.
Cabina adaptada	Altura de piso terminado a borde inferior de la puerta: 0,30 m
	Altura total división de cabina: 1,80 m
	Ancho de puerta: 0,90 m
Piezas sanitarias	
Inodoro	
Asiento	0,45 a 0,50 m, desde el piso terminado al borde superior del asiento
Ancho libre	Mínimo 1,00, entre paredes o divisiones para instalar el aparato.
Distancia del aparato a la pared o división	Mínimo 0,50 m, desde el eje transversal a la pared o división más cercana
Distancia de aproximación y uso	Mínimo 1,10 m de espacio libre frente al inodoro.
Lavamanos	
Borde superior	0,85 m, desde el piso terminado al borde superior del lavabo
Borde inferior	0,65 m, desde el piso terminado al borde inferior del lavabo
Altura libre de obstáculos	Mínimo 0,30 m, desde el piso terminado a cualquier obstáculo como tuberías, accesorios, etc.; que permita acomodar los pies.
Distancia del aparato a la pared o división	Mínimo 0,45 m, desde el eje transversal a la pared o división más cercana
Ancho libre	Se destinará 0,90 m de ancho total para instalar el aparato.
Grifería	Mínimo 0,50 m desde el borde frontal del lavabo al eje de la grifería.
Distancia de aproximación y uso	Mínimo 1,10 m de espacio libre frente al lavabo.
Barras de apoyo	
Se ubicará una barra fija en la pared a 0,35 m y una barra abatible a 0,45 m, medidos desde el eje del inodoro a la pared, asegurando su sujeción.	
Altura barra abatible y fija	Máximo 0,75 m medido desde el nivel de piso terminado al borde superior de la barra en sentido horizontal.
Diámetro de tubo	Sera de 3,2 a 5,1 cm de diámetro (1 1/4 a 2 pulgadas)
Adicionales	
Espejo	Se ubicará a 5 o 10 cm del borde superior del lavamanos y su altura máxima total será a máximo 1,90 m medidos desde el nivel de piso terminado.
Portarrollos	De 0,60 a 0,70 m desde el nivel de piso terminado.
Accesorios en general	Se ubicarán a no más de 0,80 a 1,10 m medidos desde el piso terminado para asegurar su accesibilidad. (dispensadores, secador de manos, toallero, interruptores, tomacorrientes, etc.)

Fuente: NEC-HS-AU; NTE INEN 2293. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

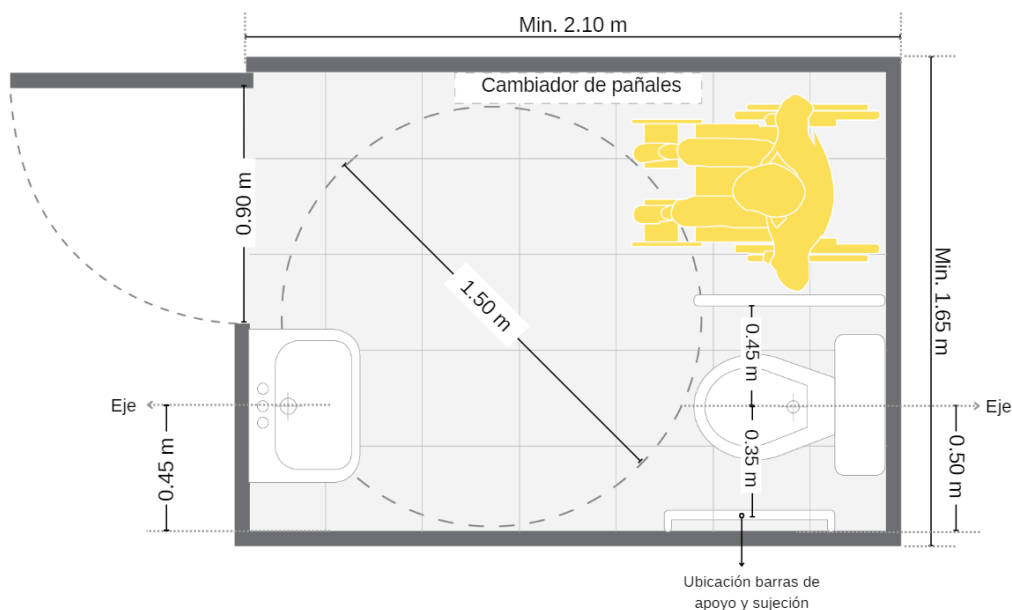


Gráfico 69. Cuarto de baño adaptado para movilidad reducida.
Referencia: NTE 2293. Elaborado por: DNIF, 2024.

Tabla 50. Requerimientos técnicos baterías sanitarias

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	
Materialidad	
Pisos	Serán revestimientos antideslizantes, impermeables y lavables, se recomienda porcelanato alto tráfico de colores contrastantes con los demás accesorios.
Paredes	Materiales impermeables y lavables. Revestimiento de cerámica de mínimo 1,80 de altura, en el sobrante del muro se aplicará pintura de esmalte. Utilizar siempre colores claros.
Tumbado	Evitar el uso innecesario de cielo raso, en caso de implementación, no sobrepasar la altura libre mínima permitida y utilizar placas de especificaciones resistentes a la humedad. Para tumbados de hormigón recubrir con pintura de esmalte.
Cubierta	La cubierta, independientemente del material, deberá estar sellada para evitar goteras y filtraciones del exterior. Se recomienda el uso de materiales metálicos galvanizados.
Barras de apoyo	Deberán ser de acero inoxidable, asegurando una superficie lisa y uniforme.
Condiciones internas	
Ventilación	Cuando no sea posible dotar de ventilación natural adecuada, se analizarán sistemas de extracción de aire mecánico.
Iluminación	<u>Indispensable</u> Iluminación natural y artificial (90 – 160 lux)

Fuente: NEC-HS-AU; NTE INEN 2293. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS
<ul style="list-style-type: none"> - Generar un contraste de color, entre las superficies de paredes y piso con los aparatos sanitarios, accesorios y barras de apoyo, que permita su correcta identificación a personas con baja visión. - No se utilizarán griferías tipo pomo o cruz. - Se recomienda ubicar las baterías sanitarias para personas con discapacidad en planta baja.

▪ **Estacionamientos preferenciales**

Adicional a los estacionamientos de uso general, se dispondrá de estacionamientos adaptados para uso de personas con discapacidad ubicados lo más cercano a un punto de acceso. Para lo cual se estipula:

- En instituciones educativas de servicio especializado: al menos una plaza de estacionamiento accesible o doble con franja de transferencia compartida.
- Instituciones educativas en general: al menos una plaza de estacionamiento accesible.

Tabla 51. Dimensiones estacionamientos referenciales

NORMAS TÉCNICAS	
Dimensiones mínimas	
Plaza de estacionamiento	2,40 m de ancho por 5,00 m de largo
Franja de transferencia	1,20 m de ancho
Altura libre	2,20 m sin obstáculos, cuando el parqueadero sea cubierto

Referencia: NTE INEN 2248. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.



Gráfico 70. Dimensiones mínimas estacionamiento para personas con discapacidad y movilidad reducida.
Referencia: NTE INEN 2248. Elaborado por: (DNIF, 2024)

Tabla 52. Requerimientos técnicos estacionamientos

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Materialidad	
Pisos	Materiales duros y antideslizantes resistentes al uso e intemperie, se recomienda: hormigón con endurecedor, adoquín alto tráfico, lastre, grava, etc.
Señalización	
Simbología de piso	Se pintará en el piso el símbolo internacional de accesibilidad, la figura en color blanco y el fondo en color azul. Tamaño visible.
Delimitación plaza de estacionamiento	Deberá delimitarse las plazas de estacionamientos con pintura de piso alto tráfico de color blanco o amarillo (ancho mínimo: 10 cm).
Franja de transferencia	Señalización con franjas diagonales, con pintura de piso de alto tráfico color amarillo

Referencia: NEC-HS-AU; NEC 2248. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- Para variaciones de orientación de los parqueaderos (30°, 45°, 60°), se adecuará lo establecido respetando las dimensiones mínimas para la plaza de estacionamiento, franja de transferencia y circulación.
- Cuando los estacionamientos sean cubiertos deberán cumplir con la normativa de altura libre mínima según el tipo de vehículo a estacionar.
- En estacionamientos cerrados, ubicados en subsuelos u otra planta de la edificación, se deben asegurar las condiciones de ventilación natural o artificial con el fin de controlar y evitar la acumulación de gases tóxicos en el aire, según el cálculo técnico correspondiente de ser necesario.
- Todo espacio de circulación en parqueaderos acoplados a personas con discapacidad no será menor a 1.20m de ancho.

2.5. REQUERIMIENTOS DE INSTALACIONES TÉCNICAS

Serán todas las instalaciones necesarias para el suministro y operación de servicios según lo requiera la edificación para su funcionamiento integral. La infraestructura física estará adecuada para proveer de estos servicios a los usuarios y las mismas contarán con todas las medidas requeridas por las normativas legales vigentes para su aplicación y funcionamiento. A continuación, se detallan los requerimientos mínimos para las instalaciones eléctricas, electrónicas, mecánicas e hidrosanitarias:

2.5.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Las instalaciones eléctricas forman un sistema integrado, conformado por un conjunto de conductores, conectores, elementos de protección, piezas eléctricas, luminarias y equipos determinados, adaptados y acondicionados, a la normativa vigente y funcionalidad de cada espacio de la edificación sea esta nueva o existente. La instalación de los sistemas eléctricos debe ser realizado por personal técnico calificado y que cuente con un aval certificado de los conocimientos necesarios. La normativa de referencia para la intervención y ejecución de mantenimiento a ser considerada es la Normativa Ecuatoriana de Construcción NEC, Capítulo 15.

Perfil de profesional calificado:

- Tecnólogo Eléctrico (con certificación en prevención de riesgos laborales)
- Ingeniero Eléctrico (con certificación en prevención de riesgos laborales)

Se toman en cuenta las disposiciones para los siguientes componentes:

■ Tableros de Distribución:

Componente del sistema eléctrico que divide una alimentación de energía eléctrica en circuitos derivados mediante subtableros de distribución, además proporciona de breakers de protección a los alimentadores eléctricos.

Referencias: Normativa NEC-SB-IE Instalaciones eléctricas

Requerimientos mínimos:

- Deberá ubicarse en un lugar permanentemente seco, que represente el punto más cercano a todas las cargas parciales de la instalación y en paredes de fácil acceso a personas que realicen labores de reconexión o mantenimiento.
- En el lado interior de la tapa o puerta de los tableros deberá colocarse obligatoriamente el diagrama unifilar con el listado de los circuitos a los que protege cada uno de los interruptores (breakers).
- Las cargas asignadas a las fases deberán balancearse en la medida de lo posible.

- Por cada cinco salidas que se alimenten del tablero de distribución se dejará por lo menos una salida de reserva.
- Todo circuito deberá contar obligatoriamente con su respectivo dispositivo de protección contra sobre corriente.
- La altura de instalación será ser a 1,60 metros desde el nivel del piso a la base del tablero.
- El tablero de distribución deberá tener barra de neutro (aislada) y barra de tierra.

Recomendación: En lugares con gran presencia de humedad o propensos a inundaciones es importante señalar que los tableros de distribución y/o centros de carga deben ser de fabricados en fibra de vidrio y poliéster reforzado; o en termoplásticos, utilizando todos los accesorios necesarios, con el fin de evitar el deterioro, la corrosión o incluso las fugas de energía eléctrica o tensiones de contacto. Tales fugas podrían resultar en cortocircuitos o accidentes con los ocupantes de la edificación, especialmente si hay conductores sin aislamiento en contacto con los tableros metálicos de distribución o centros de carga.

▪ **Alimentadores:**

Están destinados a conducir la energía hacia los circuitos eléctricos que disponen de una carga eléctrica final. Los alimentadores estarán conformados por conductores con capacidad para transmitir la energía suficiente hacia cada uno de los circuitos sin producir ningún accidente tipo cortocircuito, ni riesgo para el ser humano.

Referencias: Normativa NEC-SB-IE Instalaciones eléctricas

Requerimientos mínimos:

- Los conductores de alimentadores y circuitos deben dimensionarse para soportar una corriente no menor a 125 % de la corriente de carga máxima a servir.
- Cada circuito debe disponer de su propio neutro o conductor conectado a tierra.
- Cada circuito debe disponer de su propia protección.
- Ningún circuito debe compartir servicios entre plantas o niveles diferentes de la institución educativa.
- En caso de disponer más de un tablero de distribución el calibre de los subalimentadores deberá estar en función de la demanda en cada subtablero.

▪ **Conductores**

Materiales que ofrecen poca resistencia y está destinados a conducir energía eléctrica hacia los circuitos que disponen de una carga eléctrica final.

Referencias: Normativa NEC-SB-IE Instalaciones eléctricas

Requerimientos mínimos:

- Los conductores de energía eléctrica, empleados en las instalaciones, se deben colocar de modo que puedan ser fácilmente revisados o reemplazados.
- Los conductores, que se utilicen en las instalaciones, deben estar sujetos a la norma vigente NTE INEN 2345 en lo que se refiere a su tipo de aislamiento.
- El rango de utilización de los conductores corresponde a la capacidad de conducción de cada uno de ellos.
- Todos los conductores deben ir colocados dentro de tuberías, las mismas que deben ser empotradas o sobrepuestas.

▪ **Tuberías y cajetines:**

Las tuberías para la instalación de los circuitos eléctricos deben ser de los siguientes tipos:

- Tubería PVC Tipo I liviano.

- Tubería metálica tipo EMT, rígida o flexible de acero galvanizado.

Los cajetines para la instalación de los circuitos eléctricos deben ser de los siguientes tipos:

- Plásticos
- Metálicos

En la etapa de construcción se debe considerar lo siguiente:

- Los tramos de tubería deben ser continuos entre cajas de salida, cajas de conexión, tableros, entre otros; y unidas a las cajas mediante conectores, es decir, debe existir solidez mecánica y continuidad eléctrica en la instalación.
- La tubería debe ir empotrada en la mampostería llevada por el cielo raso, pared o piso de acuerdo con el diseño.
- Los cortes de tubería deben ser perpendiculares al eje longitudinal, eliminando toda rebaba con escariador. Además, para que no se destruya el aislamiento de los conductores por roce con los bordes libres de la tubería, sus extremos deben estar provistos de conectores con bordes redondeados.
- No deben utilizarse los tubos metálicos como conductores de puesta a tierra o de neutro.
- Los tramos de tubería deben asegurarse con amarras de hierro galvanizado a las cadenas de la estructura para evitar el movimiento de la tubería durante el proceso de vaciado de hormigón.
- El trazado de la tubería se debe realizar preferentemente siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales en donde se efectúa la instalación.
- Los diámetros de las tuberías deben ser suficientes para alojar en el interior los cables necesarios. La suma de las áreas de la sección transversal de los conductores, incluyendo su aislamiento, en una canalización no debe ser mayor que el 40% del área transversal interior de la tubería, de acuerdo con el Capítulo 9 Tablas de la National Electrical Code.
- Para facilitar la construcción y/o maniobra, se debe procurar instalar no más de dos codos de conexión en un mismo tramo de tubería. Si se requiere más de dos codos, deben instalarse cajetines de paso con las dimensiones adecuadas según el tamaño y el número de tubos que convergen en ellos.
- Toda caja de revisión ya sea pequeña o grande, debe contar con su tapa y tornillos de fijación.
- En los circuitos de distribución interna, preferentemente, las tuberías que van empotradas en la mampostería deben ser del tipo PVC y las que van sobrepuestas por el tumbado falso o al descubierto serán metálicas EMT.
- En el proceso de construcción, las tuberías empotradas en la mampostería deben contener como "pescador" un alambre de hierro galvanizado No 16 y taparse los extremos de tal manera que no se introduzca agua, mezcla o cualquier otra sustancia en el interior de la tubería.
- Las tuberías de uso eléctrico deben ser independientes de otros servicios.
- Los empalmes entre conductores deben realizarse en el interior de las cajas de revisión, protegidos con aislante eléctrico contra la corrosión. No se admiten empalmes dentro de las tuberías. Las dimensiones de las cajas deben permitir alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.
- Las tuberías de los diferentes circuitos de iluminación, tomacorrientes y salidas especiales deben ser independientes.

Referencias: Normativa NEC-SB-IE Instalaciones eléctricas

Recomendación: Para lugares con gran presencia de humedad o propensos a inundaciones es de gran importancia tomar en cuenta el uso de tubería de PVC rígida con todos sus accesorios (curvas, uniones, conectores, etc.), así como también los cajetines plásticos para la instalación de circuitos eléctricos. Se resalta la importancia de la instalación de estos materiales en PVC debido que en sitios húmedos la corrosión estropea los materiales metálicos, siendo esto de alto riesgo para los equipos eléctricos – electrónicos, así como también posibles descargas eléctricas sobre los ocupantes de las edificaciones.

▪ Protecciones eléctricas:

Interruptor termomagnético (breaker): Estarán destinados a proteger el circuito eléctrico y son elementos de corte que actúan ante una sobrecarga.

Interruptor diferencial (breaker diferencial): dispositivos electromagnéticos destinados a proteger a las personas de accidentes provocados por el contacto directo con partes activas de una instalación eléctrica o elementos sometidos a un potencial, como lo son las fugas de energía eléctrica por falta de aislamiento, además protege contra incendios provocados por las mencionadas fugas.

Referencias: Normativa NEC-SB-IE Instalaciones eléctricas

Requerimientos mínimos:

- Su dimensionamiento estará relacionado con la capacidad de los circuitos a proteger y al funcionamiento de las curvas de disparo intensidad-tiempo.
- Se alojarán en tableros de distribución tipo centro carga.
- Deberán soportar la influencia de los agentes externos a los que estén sometidos con al menos un grado de protección de IP 20.

Recomendación: Para lugares con gran presencia de humedad o propensos a inundaciones es de gran importancia tomar en cuenta el uso de los breakers diferenciales, con el fin de evitar choques eléctricos prolongados que resulten ser peligrosos para la vida del personal ocupante de las Instituciones Educativas, pues cuando el agua entra en contacto con la electricidad funciona como conductor. Además, tomando en cuenta la instalación de centros de carga de poliéster reforzado con fibra de vidrio, será importante considerar la instalación de breakers riel din de 2 polos con el fin de poder cortar fase y neutro, tanto en circuitos de iluminación como de fuerza; y donde existan equipos especiales a 220V se deben instalar breakers riel din de 2 polos o 3 polos (en el caso de que el equipo requiera neutro). Para los puentes que se realizarán en los breakers entre fases y entre neutros, se deberán utilizar las barras de puentes en reemplazo de puentes con cables.

▪ Iluminación:

Los circuitos de iluminación deberán ser diseñados para alimentar una carga máxima de 15 amperios y no exceder de 15 puntos de iluminación.

Referencias: Normativa NEC-SB-IE Instalaciones eléctricas

Requerimientos mínimos:

- El nivel de iluminación mínimo según el tipo de local se detalla a continuación:

Tipo de Recinto	Iluminancia [Lux]
Bibliotecas	400
Cocinas	300
Gimnasios	200
Oficinas	400
Salas de clase	300
Salas de dibujo	600
Pasillos	100

▪ Interruptores y tomacorrientes

En la ubicación e instalación de los diferentes elementos eléctricos se deberá considerar lo siguiente:

Requerimientos mínimos:

- Para interruptores, conmutadores y pulsadores; la altura de instalación sobre el nivel de piso debe ser de 1,2 metros del lado de la apertura de la puerta y estos operativamente deberán desconectar el conductor de fase.
- El interruptor al ser instalado en un lugar húmedo o al exterior de la vivienda deberá alojarse en un gabinete para intemperie. No se deben instalar interruptores en lugares mojados, espacios de bañeras o duchas, a menos que estén certificados para estos usos.
- Los tomacorrientes, de uso general, deberán colocarse a 0,40 m del piso terminado, salvo casos especiales como en baños y/o cocinas que pueden ser colocados sobre mesones a 0,10 m.
- Los tomacorrientes, de uso general, deberán ser polarizados para la instalación del cable de protección a tierra.
- Los tomacorrientes para cocinas eléctricas deberán ser instalados en puntos fácilmente accesibles y su altura de montaje entre 0,20 y 0,80 m desde el suelo. Cuando se instale sobre mesones de cocina se deberán colocar los tomacorrientes a una altura mínima de 0,10 m sobre el mesón.
- El tomacorriente para la cocina eléctrica deberá ser tipo NEMA 10-50R, cumplir con lo indicado en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 091 y las especificaciones del MEER.
- Si se ha previsto la utilización de tomacorrientes empotrados en el piso, estos deberán ser a prueba de humedad y tener alta resistencia mecánica.
- La altura de instalación de tomacorrientes puede ser diferente a la indicada en esta norma en ambientes o montajes especiales.
- Los circuitos de tomacorrientes deberán ser diseñados considerando salidas polarizadas (fase, neutro y tierra) para soportar una capacidad máxima de 20 amperios de carga por circuito y no exceder de 10 salidas.
- Para el caso de viviendas en las que habiten personas con discapacidad, personas de la tercera edad y niños; la altura de instalación de interruptores, pulsadores y tomacorrientes deberá regirse a lo indicado en el capítulo NEC-HS-AU Accesibilidad Universal.

■ **Puesta a tierra:**

Para evitar que las personas, al estar en contacto con los circuitos y equipos eléctricos, queden sometidos a diferencias de potencial al momento de que se presente una falla, es necesario que los sistemas y conductores de circuitos eléctricos sean puestos a tierra. Se deberá poner a tierra el neutro de la acometida, los tableros de distribución y las carcasas metálicas de los equipos eléctricos.

Los objetivos del sistema de puesta a tierra son:

- Precautelar la seguridad de las personas
- Proteger las instalaciones
- Generar un circuito de falla que permita la apertura de los dispositivos de interrupción y evitar interferencias electromagnéticas de equipos electrónicos.

Requerimientos mínimos:

- El tablero de distribución principal de las edificaciones debe conectarse a su propia varilla de puesta a tierra.
- Todos los circuitos de tomacorrientes y los circuitos de cargas especiales deberán llevar un conductor de tierra independiente del conductor de neutro.
- Al tablero de distribución de las edificaciones deberán llegar los conductores de las fases y neutro que vienen desde el medidor de energía eléctrica.
- Se deberá tener en cuenta que en el tablero de distribución principal de la edificación debe existir un puente equipotencial entre la barra de neutro y tierra.
- En los subtableros las barras de neutro y tierra deberán permanecer aisladas entre sí, puesto que su alimentación desde el tablero principal debe tener un conductor independiente del neutro.

- El conductor de tierra de los circuitos de tomacorrientes deberá conectarse a la barra de tierra del tablero de distribución.

Componentes de un sistema de puesta a tierra para una edificación:

Electrodos: Los electrodos de puesta a tierra son varillas de acero recubierta de cobre con las siguientes dimensiones mínimas: 16 milímetros de diámetro y con una longitud de 1,80 metros.

Conductores: El conductor de puesta a tierra deberá ser de cobre, sólido o cableado, aislado. Su sección mínima debe estar de acuerdo con la sección del conductor mayor de la acometida o alimentador en la siguiente relación

- a) No. 8 AWG para conductor de acometida hasta No. 2 AWG
- b) No. 6 AWG para conductores de acometida desde No. 1 AWG hasta 1/0 AWG
- c) No. 4 AWG para conductores de acometida desde No. 2/0 AWG hasta 3/0 AWG

La sección mínima del conductor de puesta a tierra debe ser No. 8 AWG de cobre.

El conductor de puesta a tierra se deberá empotrar en paredes protegido de daños mecánicos a través de una tubería PVC o metálica y deberá ser conectado al electrodo de tierra utilizando conectores o soldadura exotérmica.

▪ Cuarto de transformadores

Dependiendo de la demanda eléctrica de la edificación es necesario un cuarto de transformadores, donde se albergará al transformador, que será dimensionado de acuerdo con la potencia del transformador.

Se ubicará cerca a la entrada del servicio eléctrico, contará con un control de accesos al sistema, es decir, controlar el ingreso al cuarto. Se deberá cumplir con sistema contra incendios y riesgos eléctricos, deberá poseer ventilación para evitar el sobrecalentamiento del transformador y otras medidas para prevenir riesgos de explosión.

RECOMENDACIONES GENERALES:

- La instalación de elementos en PVC (cajetines, tuberías y sus elementos), poliéster reforzado con fibra de vidrio (tableros de distribución y centros de carga), breakers riel din de 2 polos (iluminación y fuerza), 3 polos (equipos a 220V que necesiten neutro), breakers diferenciales, descritas en las recomendaciones anteriores serán una opción adicional a los sistemas eléctricos convencionales y su utilización se realizará en base al criterio técnico del personal competente de Distrito.
- Previo a la implementación de estos elementos, será necesario realizar un levantamiento de información en territorio que estará a cargo del equipo técnico de Distrito, dicho equipo técnico evaluará la instalación de los mencionados elementos tomando en cuenta la ubicación física y geográfica de la Institución Educativa.

2.5.2. INSTALACIONES ELECTRÓNICAS

Las Instalaciones Electrónicas se forman por un conjunto de sistemas que interactúan entre sí para el normal funcionamiento y salvaguardar la seguridad de la institución educativa. Los Sistemas Electrónicos son: Voz y Datos, Detección y Notificación de Incendios, Seguridad, Video Vigilancia y Audio acorde a la funcionalidad de cada espacio y teniendo en cuenta la normativa vigente para infraestructura nueva o existente.

▪ Sistema de Voz y Datos

El Sistema de Voz y Datos se encarga de interconectar distintos equipos en una red soportada en cableado estructurado de distintas categorías, para dotar a la institución educativa de transmisión de datos, video, audio y acceso a Internet; para lo cual se basa en una serie de estándares que garantizan la disponibilidad y rendimiento de los servicios en red a ser utilizados.

Referencias: ANSI/TIA (Telecommunications Industry Association)-568, 569, 606, 942, 607.

Requerimientos mínimos:

- Acceso a Internet de acuerdo con la demanda.
- Equipos que permitan un adecuado desempeño y alta disponibilidad de los servicios en red.
- Para los equipos de red se requiere energía regulada.
- Interconexión alámbrica (recomendable) y/o inalámbrica de acuerdo con la necesidad.
- Cableado estructurado categoría 6 o superior.
- Los Racks de pared se colocarán de 10 a 20cm bajo el techo.
- Los puntos de datos se colocarán a 30cm sobre el piso terminado, o en concordancia con los tomacorrientes.
- Los puntos de datos en piso contarán con protecciones para alto tráfico.
- El cableado debe ser protegido por tubería EMT (recomendado) y/o canaletas plásticas.

▪ Detección y Notificación de Incendios

El Sistema de Detección y Notificación de Incendios se encarga de alertar a las personas en caso de producirse un conato de incendio, para lo cual dispone básicamente de una central de incendios, cableado, dispositivos de iniciación y dispositivos de notificación. Existen varias configuraciones posibles para el sistema, que deberán ser analizadas con base en la infraestructura de la institución educativa, garantizando alta disponibilidad y fiabilidad del sistema.

Referencias: NFPA (National Fire Protection Association) 70, 71, 101; UL (Underwriters Laboratories); requerimientos del cuerpo de bomberos local.

Requerimientos mínimos:

- Central de Incendios convencional o direccionable (recomendable), analiza señales y comunica alarmas.
- Cableado antifiama en conexión clase B o clase A (recomendable), calibre de acuerdo con la infraestructura y canalizado a través de tubería EMT.
- Estaciones Manuales de Incendios, para activación por personas en caso de visualizar un conato de incendio. Colocar protecciones plásticas y/o audibles (recomendable) para evitar que los estudiantes activen estos elementos.
- Detectores de Humo, se activa por la cantidad de humo producido en un conato de incendios.
- Detectores de Calor, se activa cuando la temperatura ambiente alcanza un determinado valor y/o por su rápida variación.
- Luz Estroboscópica con Sirena, elemento que notifica a través de señales visibles y audibles un conato de incendio.
- Gestionar a través de energía de respaldo el funcionamiento del sistema por 24 horas ininterrumpidas, y 5 minutos adicionales en alarmado total. Considerar una reserva de 20% por seguridad y 20% por crecimiento.
- Comunicación IP (Recomendable) para monitoreo remoto del sistema.

▪ Sistema de Audio (Recomendable)

El Sistema de Audio se utiliza para difundir mensajes y/o música ambiental en áreas comunales de las Unidades Educativas, adicionalmente también se colocan en los auditorios. Se compone principalmente de amplificadores, bocinas y parlantes.

Referencias: Normativa NFPA; UL; EN (European Norm).

Requerimientos mínimos:

- Se colocarán bocinas para exteriores en áreas comunales como patio cívico.
- Se colocará un amplificador central para todas las bocinas exteriores en inspección.
- Se colocarán parlantes de techo en el auditorio y un amplificador exclusivo.
- Se dispondrá de micrófono y consola para la difusión de audio.
- Integración con el Sistema de Detección y Notificación de Incendios para comunicar mensajes en caso de conatos de Incendios.
- Comunicación IP para monitoreo remoto del sistema.

▪ **Sistema de Video Vigilancia (Recomendable)**

El Sistema de Video Vigilancia se encarga de monitorear espacios a través de cámaras video y almacenar la información para un análisis futuro. Se conforma principalmente de NVR/DVR y cámaras de video.

Referencias: UL, ONVIF (Open Network Video Interface Forum).

Requerimientos mínimos:

- El dispositivo de grabación podrá ser DVR o NVR que almacenará el video de al menos los últimos 15 días.
- Las cámaras de video se colocarán en ingresos, áreas comunales y áreas con alta densidad equipos como los laboratorios, o en puntos ciegos como bodegas, alrededores de las baterías sanitarias, esquinas, callejones, etc.
- Se podrá anclar a la red de datos o un cableado particular y adecuado para las condiciones de instalación.
- De acuerdo con el lugar de instalación las cámaras deberán ser adecuadas para exteriores y/o interiores.
- Comunicación IP (Recomendado) para monitoreo remoto del sistema.

▪ **Sistema de Seguridad (Recomendable)**

El Sistema de Seguridad se encarga de monitorear el acceso a áreas restringidas en horarios no permitidos. Se conforma principalmente de la central de seguridad, teclado, detectores y sirena:

Referencias: UL.

Requerimientos mínimos:

- El sistema se instalará en áreas críticas como los laboratorios o áreas administrativas.
- El teclado de aviso y control se instalará junto al interruptor principal del espacio a vigilar.
- Se colocarán detectores para apertura de puertas y detección de presencia.
- La central del sistema se colocará junto al RACK de esa área.
- La sirena de seguridad se instalará en la parte exterior.

2.5.3. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

▪ **Sistema de abastecimiento de agua:**

La información presentada a continuación se refiere únicamente al diseño de las redes de agua dentro del predio de la institución educativa, dado que el sistema de abastecimiento público externo (red pública) de abastecimiento de agua potable, como lo establece la Constitución de la República del Ecuador, es de competencia y responsabilidad de las entidades gubernamentales correspondientes. A continuación, se detallan los requerimientos técnicos para cada uno de los elementos que conforman el sistema:

1. Cisterna:

La cisterna deberá contar con una ventosa para la aireación, tapa batiente en la boca de visita (0.60m x 0.60m), escalera marinera y desagüe.

Debido a que la presión en la red municipal, fuentes superficiales o subterráneas puede no ser suficiente por las variaciones horarias de consumo, es necesario contar con un sistema que permita tener la presión y el caudal adecuados, que adicionalmente permita cubrir demandas emergentes cuando se suspenda el servicio y un *by pass* que conecte la red pública directamente a la red interna en los casos en que la presión y caudal exteriores sean suficientes para abastecer a la red interna.

La capacidad de la cisterna deberá abastecer el consumo diario de la institución educativa, y, además, podrá tener una reserva para el sistema contra incendios, en caso de ser necesario. La cisterna y el cuarto de bombas deberán ser emplazados en un lugar que ocasione la menor cantidad de pérdidas en la red y que brinde las facilidades de operación, mantenimiento y limpieza.

Este elemento debe cumplir con las medidas de seguridad necesarias para prevenir la contaminación del agua potable. Idealmente, debería ubicarse a una distancia mínima de 3 metros de alcantarillas, pozos sépticos o plantas de tratamiento de aguas residuales.

2. Sistema de bombeo:

En caso de contar con un sistema de bombeo contará con bombas centrifugas, tanques hidroneumáticos, tablero de control y accesorios, elementos que serán determinados en los cálculos hidráulicos y que responderán a la realidad de la implantación de la institución educativa.

3. Red Interior de Conducción:

La red de conducción interior de agua potable está conformada por ramales, columnas y ramificaciones.

- Ramales: son tuberías horizontales que parten de los equipos de presión y conducen el agua hacia las columnas o montantes.
- Columnas: son tuberías verticales encargadas de alimentar con agua potable a las ramificaciones de cada piso de ser el caso.
- Ramificaciones: comprende tuberías horizontales que partiendo de los montantes conducen agua potable a cada uno de los muebles sanitarios.

4. Pérdidas de carga:

Las pérdidas de carga originadas en las tuberías son de dos tipos: pérdidas por fricción y pérdidas localizadas, debido a los diferentes accesorios utilizados en la instalación. Se determinará el punto de agua más desfavorable, es decir, aquel que se encuentre en más elevado y alejado del punto de alimentación para determinar la presión mínima necesaria, y se analizará si se requiere instalar equipos de bombeo para alcanzar la presión requerida en todos los aparatos sanitarios. Se podrá diseñar sistemas de circuitos cerrados para optimizar el diámetro de los mismos, incorporando cámaras de aire para eliminar el golpe de ariete.

5. Velocidades:

Por razones de carácter económico y de funcionamiento hidráulico eficiente, exento de ruidos, vibraciones, peligro de roturas, se diseñarán tuberías de agua de manera que las velocidades se sitúen en el rango de 0.60 a 2.5 metros por segundo.

6. Sistema de presión:

Compuesto de un sistema de tablero electrónico de regulación de presión constante y por una, o varias bombas, que alimentaran al montante de agua potable. Por ejemplo, el equipo de presión está calculado en base a:

$$Qb = \text{caudal de bombeo} = 3,14 \text{ lt/s}$$

$$hb = \text{altura de bombeo} = 24 \text{ m}$$

$$\text{eficiencia} = 75\%$$

$$\text{Potencia} = \frac{Qb \times Hb}{75 \times \text{eficiencia}}$$

$$\text{Potencia} = 4 \text{ hp}$$

▪ Sistema de aguas servidas:

El sistema de evacuación de aguas servidas se define, como la serie de tuberías y accesorios que recolectan las aguas utilizadas de los distintos aparatos sanitarios, hasta descargarlos en el alcantarillado municipal. Este sistema se complementa con tuberías que permiten la ventilación de diferentes aparatos sanitarios, lo cual evita malos olores en los ambientes.

Es crucial identificar distintos tipos de aguas servidas al diseñar un sistema de saneamiento. Estos incluyen aguas domésticas, de laboratorios (con alto contenido contaminante) y de servicios higiénicos (alta contaminación). Es fundamental especificar estos tipos para diseñar un sistema efectivo que recoja y trate adecuadamente estas aguas, garantizando el cumplimiento de normativas ambientales y sanitarias.

Componentes principales del sistema de aguas servidas:

Un sistema de evacuación de aguas servidas está compuesto de los siguientes elementos:

1. Ramales de desagüe

Se establece que todas las derivaciones provenientes de un inodoro tengan un diámetro de 110 milímetros. Todos los demás desagües provenientes de otros aparatos sanitarios tendrán un diámetro de 50 milímetros. La pendiente mínima de los ramales colectores será del 1 %. El diámetro de la conexión de varios ramales será determinado según los cálculos y a cuantos aparatos esté conectado.

2. Columnas o bajantes

En proyectos de múltiples pisos, las columnas de desagüe se encargan de recolectar las descargas de los ramales de cada piso, según lo especificado en los planos correspondientes. Estas columnas dirigen las aguas residuales hacia abajo, pasando por debajo de la losa mediante tuberías descolgadas, para finalmente descargarlas en el alcantarillado público, cuando corresponda.

Para el dimensionamiento de bajantes y columnas, se tomarán en cuenta lo siguiente:

- El número total de unidades de descarga de todos los aparatos sanitarios, cuyas aportaciones convergen en la columna.
- El número de unidades de descarga que por cada piso se aporta a las columnas de desagüe.
- La altura de la columna a partir del empate en el ramal más bajo, hasta la cúspide del mismo.
- Para los proyectos, todas las columnas de desagüe serán de 110 milímetros de diámetro, como mínimo. El diámetro podrá ser mayor según el total de unidades de descarga que se conecten.

3. Ventilación Sanitaria

Toda instalación de desagües de aguas servidas debe operar a presión atmosférica y debe incluir al menos un tubo de ventilación primaria. Los sifones de fregaderos de cocina y lavamanos están considerados adecuadamente ventilados cuando están conectados a una columna de desagüe que no reciba descargas de servicios higiénicos o de urinarios, caso contrario se realizarán salidas de ventilación con tuberías PVC Tipo A. El tamaño de las tuberías y la red de ventilación se determinará según la cantidad de unidades de descarga que cada rama de servicio atienda.

4. Colectores

El sistema de desagüe de aguas sanitarias estará compuesto en su totalidad de tubería de PVC tipo B y obedecerán a las especificaciones técnicas del fabricante. Para exteriores se deberá considerar tubería de pared estructurada.

5. Diámetros de las tuberías

Los diámetros de las tuberías para la recolección de aguas servidas de cada uno de los aparatos sanitarios se determinarán en función de los cálculos realizados por el técnico hidrosanitario.

6. Unidad de descarga

Es la unidad de medida de un determinado aparato o conjunto de aparatos sanitarios que permitirán valorar el volumen de agua residual evacuada por unidad de tiempo. Para su cálculo se ha considerado como base, el método de las unidades de descarga, el que una unidad de descarga equivale a un caudal de 28 litros por minuto. Los valores de unidades de descarga de los muebles sanitarios se adoptan como de uso público, que corresponde a las actividades de los edificios en todos sus niveles.

Tabla 53. Unidades de descarga

Aparato sanitario	Unidad descarga
Inodoro fluxómetro	10
Inodoro tanque bajo	5
Urinario fluxómetro	5
Urinario llave	3
Lavamanos	1
Ducha	3
Fregadero de Cocina	2

Fuente. Manual de Instalaciones Hidrosanitarias en Edificios, G. Ruiz (2008). Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

7. Ángulos de acople

Los cambios de dirección, derivaciones, empalmes en columnas y colectores se obtendrán mediante desplazamientos amplios a través de la unión con yees o codos de 45 grados. Para ensamblar los colectores que se descuelgan de la losa a los bajantes se emplearán codos de 45 grados y yees, que permitirán una fácil y suave conducción del líquido. No se recomienda el empleo de tees.

▪ Sistema de tratamiento de aguas residuales en zonas rurales:

Los sistemas de aguas servidas deben ser tratados y dispuestos de manera sanitaria, siendo las excretas uno de los problemas más graves a considerar. Una mala gestión de las excretas puede causar diversos inconvenientes, como la contaminación del agua, el suelo y el aire, así como la propagación de enfermedades gastrointestinales. Por lo tanto, es crucial realizar un tratamiento adecuado antes de la descarga directa, especialmente cuando no se cuenta con un sistema de alcantarillado público.

Consideraciones para una buena disposición de excretas:

- Ubicar el sistema de tratamiento de excretas en áreas que no contaminen el suelo, cursos de agua ni el nivel freático, ya que estas aguas pueden estar destinadas al consumo humano o al riego.
- Evitar el contacto de las heces fecales con insectos, roedores, arácnidos u otros portadores que puedan contaminar el agua destinada al consumo humano, doméstico o a los alimentos.
- Prevenir el contacto directo de las excretas con los niños.
- Seleccionar un sistema que sea rentable y económico.
- Asegurarse de que el sistema no cause molestias a la comunidad educativa, como malos olores o una mala apariencia del entorno.
- Cumplir con los límites máximos permisibles establecidos por la normativa ambiental vigente para la descarga de aguas tratadas.

▪ **Sistema de aguas lluvias**

El sistema de evacuación de aguas lluvias permite evacuar de manera fácil y rápida las precipitaciones que se acumulan en la superficie, llevándolas directamente al sistema de alcantarillado. Esto ayuda a prevenir la humedad en paredes y pisos, así como el taponamiento de tuberías que podría afectar el funcionamiento de los distintos accesorios sanitarios. Este sistema comprende un conjunto de operaciones que el constructor debe llevar a cabo para instalar y conectar tuberías, cajas de revisión y otros dispositivos necesarios, formando así un sistema de desagüe diseñado específicamente para drenar y transportar las aguas pluviales hasta su descarga en el alcantarillado público o en el lugar de desalojo planificado.

Componentes:

El sistema de evacuación de aguas lluvias está compuesto de los siguientes elementos:

Tabla 54. Componentes del sistema de aguas lluvias

Ramales de desagüe	Son los tramos de las tuberías que se enlazarán con dos o más desagües, mediante accesorios, de tal manera que formen ángulos de 45º en la dirección del flujo, con pendientes mínimas del 0,5% para tuberías de PVC. La unión de los ramales con las columnas de desagüe se efectuará mediante accesorios como “yees” o “tees” sanitarias.
Columnas o bajantes	Son los tramos verticales que conducirán el agua hasta la base de la edificación, estas columnas o bajantes son de material de PVC, se prolongan desde la losa de cubierta hasta la parte baja donde se empalman directamente a los colectores horizontales que se descargarán en la caja de revisión.
Colectores	Son los tramos horizontales que enlazarán las bases de las columnas con el sistema de alcantarillado exterior. Por las propiedades físicas que presenta el material se utilizarán para colectores y ramales de desagüe tuberías de PVC, cuyas pendientes mínimas recomendadas son de 1%, en casos extraordinarios y justificados podrán ser de 0.5%
Instalación de componentes de una red de desagües	Los componentes principales que forman parte de una red de desagües son: tuberías y cajas de revisión, los mismos que se los instalará dentro de las líneas y niveles señalados para un proyecto.
Diámetros de las tuberías	El diámetro de las tuberías se determinará en función del respectivo análisis de precipitaciones que existen en la zona, según el estudio de lluvias intensas del INAMHI.
Material de tubería y accesorios	El sistema de desagüe de aguas lluvias estará compuesto en su totalidad de tubería de PVC tipo B y obedecerán a las especificaciones técnicas del fabricante. Para exteriores se deberá considerar tubería de pared estructurada. Los cambios de dirección, derivaciones, empalmes en columnas y colectores se obtendrán mediante desplazamientos amplios a través de la unión con yees o codos de 45 grados. Para ensamblar los colectores que se descuelgan de la losa a los bajantes se emplearán codos de 45 grados y yees, que permitan una fácil y suave conducción del líquido. No se recomienda el empleo de tees.

Fuente. Manual de Instalaciones Hidrosanitarias en Edificios, G. Ruiz (2008). Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

2.5.4. INSTALACIONES MECÁNICAS

El diseño de climatización, ventilación mecánica y GLP de la institución educativa será efectuado por un técnico especializado, mismo que realizará todos los estudios y análisis pertinentes para determinar los requerimientos específicos de cada institución y sus alternativas de aplicación. Es importante resaltar que este tipo de instalaciones no pueden ser estandarizadas ya que se requiere de un estudio especializado.

Se buscará en todo momento la eficiencia energética y la optimización del recurso en el diseño de las instalaciones, ya que la implementación de estos equipos representa un alto costo en instalación y en mantenimiento. En todo el proceso se dará cumplimiento a lo establecido en la normativa legal vigente. Se disponen las siguientes recomendaciones para la implementación adecuada de estos sistemas:

▪ Ventilación mecánica

Se proyectará la ubicación de equipos de suministro y/o extracción mecánica en:

- Baterías sanitarias, baños confinados, bodegas o archivos que no cuenten con ventanas o aberturas mediante las cuales se pueda obtener ventilación natural.
- Laboratorio de Química, realizando el suministro y la extracción de aire conforme los parámetros establecidos en la norma ASHRAE y de acuerdo con la actividad a ser efectuada en el lugar.
- Cocina, en conjunto con una campana para la extracción de olores. Se podrá implementar campanas de solo extracción, o compensada, es decir que cuenta con suministro y extracción.
- En los bloques de uso múltiple se instalarán ventiladores de techo de las dimensiones calculadas.
- Los equipos serán instalados según lo establecido en la norma ASHRAE (Natural Ventilation).

▪ Aire acondicionado

- En unidades educativas de la Costa y Amazonía se proyectarán unidades de aire acondicionado tipo Split (una unidad evaporadora y una unidad condensadora) en el cuarto de racks, biblioteca y laboratorios de tecnología e idiomas.
- En unidades educativas de la Sierra se considerará la ubicación de equipos de aire acondicionado en el cuarto de racks y laboratorios de tecnología e idiomas.
- Para el cuarto de racks se proyectará una unidad de aire acondicionado adicional, con las mismas características y capacidad térmica que la original, que servirá como backup o respaldo.
- Los equipos de aire acondicionado podrán ser instalados siempre y cuando los espacios se encuentren totalmente sellados del exterior.
- Las unidades de aire acondicionado serán instaladas según lo establecido en la norma ASHRAE, y contarán con tecnología INVERTER.

▪ Sistema de GLP

Las instalaciones de gases combustibles (GLP) serán implementadas dentro de la institución educativa cuando sea estrictamente necesario, dando cumplimiento en todo el proceso a lo establecido en la normativa nacional (NEC y NTE INEN 2260). En ausencia de una norma nacional, se aplicará en lo que fuere pertinente, lo determinado en normas técnicas internacionales. Las empresas y el personal técnico que realicen instalaciones de gas son los responsables de garantizar la calidad y seguridad de las instalaciones realizadas. Para recomendaciones y directrices específicas de instalación remitirse a la NEC-SB-IG: Instalaciones de gases combustibles para uso residencial, comercial e industrial.

2.6. REQUERIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las instituciones educativas deben anticipar posibles situaciones de riesgo, como incendios, y acondicionar su infraestructura conforme a las normativas vigentes para la prevención, mitigación y protección contra incendios. A continuación, se presentan los requisitos mínimos para la protección contra incendios en las edificaciones:

Referencias y normativas: Acuerdo Ministerial 1257: Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios.

▪ **Accesibilidad al edificio:**

Toda edificación deberá disponer de no menos de una fachada accesible al ingreso de los vehículos de emergencia, a una distancia no mayor a 8 metros lineales libres de obstáculos con respecto a la edificación.

Cuando la edificación tenga más de 4 plantas de construcción o un área correspondiente a un sector de incendios de 500 m², deberán disponer al menos de una boca de impulsión, la misma que estará ubicada al pie de la edificación según las exigencias que para el caso determine el Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción.

▪ **Áreas de circulación comunal, pasillos y gradas:**

Desde cualquier punto de la edificación deberán existir rutas de salida de circulación continua y sin obstáculos hacia una vía pública y abierta.

Tabla 55. Requerimientos técnicos áreas de circulación

CONSIDERACIONES TÉCNICAS	
Materialidad	Deberán ser resistentes y/o retardantes al fuego, en cualquier estructura, paredes, techos, pisos y recubrimientos.
Señalización	Los usuarios de la edificación desde cualquier punto deben poder identificar física y mentalmente, todos los espacios de circulación con el propósito de saber la dirección de escape.

Fuente: Acuerdo Ministerial 1257, Registro Oficial Edición Especial 114 de 02-abr.-2009. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

▪ **Medios de egreso:**

Tabla 56. Requerimientos técnicos medios de egreso

CONSIDERACIONES TÉCNICAS	
Distancia máxima a recorrer exterior	Desde el conducto de gradas hasta el punto de salida al exterior en planta de acceso será de 25 m lineales.
Distancia máxima a recorrer interior	En zonas interiores de la edificación la distancia máxima a recorrer será de 25 m lineales hasta alcanzar la vía de evacuación. Sin embargo, puede variar dependiendo del tipo de edificación y el grado de riesgo existente.
De gran longitud	Se deberán dividir en tramos de 25 m mediante puertas resistentes al fuego.
	En tramos con desnivel, las gradas deberán tener un mínimo de 3 contrahuellas y en rampas (pendiente) inferior al 10% y con señalización.
Iluminación	Deberá contar con iluminación de emergencia en caso de corte de suministro eléctrico con tiempo de vida de mínimo 60 min.

Fuente: Acuerdo Ministerial 1257, Registro Oficial Edición Especial 114 de 02-abr.-2009. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

▪ **Escaleras de emergencia:**

De ser posible, todos los pisos de la edificación deberán conectarse mediante escaleras hasta alcanzar la desembocadura de salida, caso contrario, la escalera principal deberá conducir a la salida de emergencia y deberá estar adecuada según el aforo de la institución educativa.³

Tabla 57. Requerimientos técnicos escaleras de emergencia

CONSIDERACIONES TÉCNICAS	
Dimensiones	Ancho de 1 a 1.20 metros para 100 a 700 metros cuadrados de planta.
	Ancho de 1.30 a 1.80 metros para 701 a 1,000 metros cuadrados de planta.
	Ancho de 2.40 metros si es un área superior de 1,001 metros cuadrados.
Materialidad	Deberán ser construidos con materiales incombustibles, resistentes al fuego que garanticen la seguridad y evacuación a los usuarios.
Señalización	En caso de ser un medio de egreso, estará provista de iluminación de emergencia, señalización y puertas corta fuegos y estará en función de la altura del edificio y el periodo de evacuación.
Escalera tipo conducto	Deberán estar completamente cerrados, es decir sin orificios ni ventanas y con puertas resistentes al fuego.
	Se deberá ubicar a un máximo de 50 m entre sí.
	En edificaciones extensas se implementarán de acuerdo con el criterio de los cuerpos de bomberos de cada jurisdicción.

Fuente: Acuerdo Ministerial 1257, Registro Oficial Edición Especial 114 de 02-abr.-2009. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

▪ Salidas de escape:

Se deberá proveer de salidas adecuadas con respecto al número de personas expuestas en la edificación. Además de los medios disponibles de protección contra el fuego, la altura y el tipo de edificación. Todo recorrido de un medio de evacuación desde cualquier habitación hacia el exterior no deberá atravesar otra habitación que no esté bajo el control inmediato del ocupante de la primera habitación, ni a través de otro espacio que pueda estar cerrado.

Tabla 58. Requerimientos técnicos salidas de escape

PUERTAS DE SALIDAS DE ESCAPE	
Ubicación	Se ubicarán en las vías de evacuación, se deberán abrir en el sentido de salida al exterior.
Giro	Deberán girar sobre el eje vertical y su giro será de 90 a 180 grados (batientes).
Señalización	Según la normativa NTE INEN 439 de funcionamiento y operatividad.
Dimensiones	0,86 m (ancho) x 2,10m (alto) como mínimo.
Cerraduras	No requerirán de uso de llaves desde el interior para poder salir, para lo cual se instalarán barras antipánico como mínimo.

Fuente: Acuerdo Ministerial 1257, Registro Oficial Edición Especial 114 de 02-abr.-2009. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

▪ Señalización de iluminación de emergencia:

Tabla 59. Requerimientos técnicos señalización de iluminación de emergencia

CONSIDERACIONES TÉCNICAS	
Alumbrado de señalización	Deberá indicar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras, el número del piso y salidas de los locales durante el tiempo que permanezcan con público.
Alumbrado de reemplazo	Deberá permitir la continuación normal del alumbrado total durante un mínimo de 60 minutos y obligatoriamente ser alimentado por fuentes propias de energía y no por suministro exterior.

³ Para conocer los tipos de escaleras de emergencias que se podrán implementar, se deberá revisar el Registro Oficial Suplemento Nro. 114 de 2 de abril de 2009, página 5.

Canalizaciones	Se dispondrán cuando se instalen sobre paredes empotradas en ellas a cinco centímetros (5 cm) como mínimo de otras canalizaciones eléctricas y cuando se instalen en huecos de la construcción, estarán separados por tabiques incombustibles no metálicos.
----------------	---

Fuente: Acuerdo Ministerial 1257, Registro Oficial Edición Especial 114 de 02-abr.-2009. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

▪ **Extintores portátiles contra incendios:**

Toda institución educativa, independientemente de su función, deberán contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo, el cual estará determinado por el cuerpo de bomberos según las características de la edificación y su funcionalidad.⁴

Ubicación de extintores:


- La distancia mínima a un extintor será de 15 a 20 m desde cualquier punto de la edificación.
- Se instalarán en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro, de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local, además la circulación no estará obstaculizada.
- En los lugares de mayor riesgo de incendio se colocarán extintores adicionales del tipo y capacidad requerida.
- Los extintores se colocarán lo más cercano a los sitios de mayor riesgo o peligro, de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables y accesibles desde cualquier punto del espacio.
- Estará a una altura de 1.50 m del nivel de piso.

2.7. REQUERIMIENTOS DE SEÑALETICA





Para la implementación de señalética de emergencia en las instituciones educativas se considerará los siguientes instrumentos normativos:

- Decreto ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 255 de fecha 02 de mayo de 2024.
- Código de Trabajo, Art. 42 numeral 2.
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 11 literales h) e i).
- Norma Técnica NTE INEN -ISO 3864-1: Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad. Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad; y, Capítulo IX señalización de riesgo - señales y dispositivos para zonas de riesgo.
- Norma NTE INEN 878: 2013 primera revisión: Rótulos, placas rectangulares y cuadradas. Dimensiones.

Tabla 60. Figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste para señales de seguridad.


Figura geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste al color de seguridad	Color del símbolo gráfico	Ejemplos de uso
 Círculo con barra diagonal	Prohibición	Rojo	Blanco	Negro	- Prohibido fumar - Prohibido el paso - Prohibido realizar mantenimiento en marcha

⁴ Para el mantenimiento y recarga de extintores se deberá acatar lo referido en el Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios pág. 7, art. 32.

 Círculo	Acción obligatoria	Azul	Blanco	Blanco	<ul style="list-style-type: none"> - Uso obligatorio de chaleco reflectante - Obligatorio uso de calzado de seguridad - Obligatorio uso de casco
 Triángulo equilátero con esquinas exteriores redondeadas	Precaución	Amarillo	Negro	Negro	<ul style="list-style-type: none"> - Atención zona de obras - Atención maquinaria pesada - Atención carga suspendida - Peligro de incendio - Riesgo eléctrico
 Cuadrado	Condición segura	Verde	Blanco	Blanco	<ul style="list-style-type: none"> - Salida de emergencia - Punto de encuentro / zona segura - Escalera (flecha hacia la derecha)
 Cuadrado	Equipo contra incendios	Rojo	Blanco	Blanco	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo autónomo de respiración - Puerta contra incendios cerrar después de utilizar - Teléfono de emergencia
Nota: el color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.					

Fuente: NTE INEN-ISO 3864-1:2013. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Tabla 61. Figura geométrica, colores de fondo y colores de contraste para señales complementarias

Figura geométrica	Significado	Color de fondo	Color de contraste al color de fondo	Color de la información de seguridad complementaria
 Rectángulo	Información complementaria	Blanco	Negro	Cualquiera
		Color de seguridad de la señal.	Negro o blanco	

Fuente: NTE INEN-ISO 3864-1:2013. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

▪ Carteles informativos

Todo proceso de intervención debe contar con señalética de seguridad y evacuación en caso de presentarse eventos peligrosos, la cual debe cumplir con la norma INEN vigente, sin embargo, adicional a esta deben existir carteles informativos que complementen las medidas de autoprotección o seguridad, misma que debe estar en los lugares más visibles del área de implantación, como lo son los mapas de evacuación, riesgos y recursos.

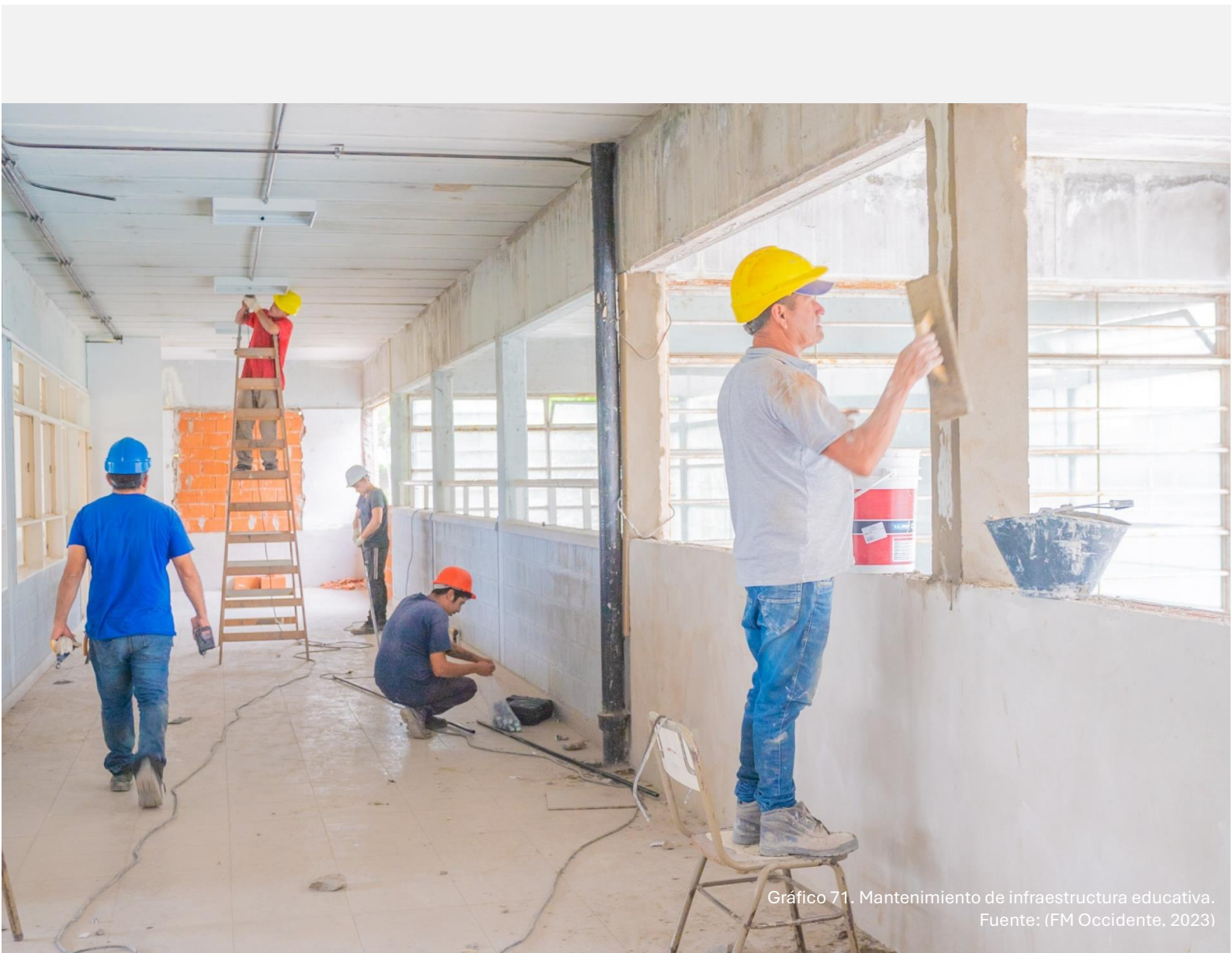


Gráfico 71. Mantenimiento de infraestructura educativa.
Fuente: (FM Occidente, 2023)

CAPITULO III

LINEAMIENTOS PARA INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO

3.1. CONCEPTOS ESENCIALES DEL MANTENIMIENTO

3.1.1. ¿QUÉ ES MANTENIMIENTO?

Corresponde el conjunto de acciones que deben realizarse en la infraestructura educativa y sus sistemas, con el propósito de extender la vida útil de los bienes y asegurar su correcto funcionamiento. Las acciones de mantenimiento son fundamentales para asegurar la operatividad de la institución educativa en términos de funcionalidad, seguridad, productividad, confort e imagen institucional. Para determinar el alcance del mantenimiento, se requiere de la evaluación y diagnóstico por parte de un equipo técnico, del estado actual de la infraestructura educativa de manera integral.

3.1.2. OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO

- Conservar y prolongar la vida útil de la infraestructura educativa.
- Mantener el funcionamiento óptimo de todos los sistemas y equipos.
- Asegurar el cumplimiento de la normativa legal vigente de construcción.
- Identificar y corregir afectaciones de manera oportuna.
- Generar una cultura preventiva en el manejo de la infraestructura.
- Estimular el sentimiento de respeto, sentido de pertenencia y hábitos de cuidado de la infraestructura en la comunidad educativa.

3.1.3. ALCANCE DEL MANTENIMIENTO

El alcance del mantenimiento se centrará en mejorar las condiciones de la infraestructura de las instituciones educativas, así como de sus componentes y sistemas, en respuesta a la identificación de necesidades de intervención debido a diversos factores. Esto incluirá la ejecución de actividades preventivas, correctivas y recurrentes. Busca brindar a los usuarios un entorno seguro, eficiente y propicio para el aprendizaje y desarrollo dentro de las instituciones educativas, a través de la correcta gestión y ejecución de las intervenciones requeridas.

3.1.4. TIPOS Y NIVELES DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento que se lleve a cabo debe estar enfocado al continuo mejoramiento no solo de las instalaciones, sino que también debe elevar los niveles de confort del usuario, así como respetar y reforzar la identidad de la comunidad. Atenderá a las acciones definidas en el Capítulo I, Tipos de intervención en infraestructura educativa, del presente documento.

3.1.5. PLANIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE MANTENIMIENTO

La planificación y priorización de las intervenciones por mantenimiento serán responsabilidad de las Direcciones Distritales, quienes monitorearán la existencia de necesidades en infraestructura educativa de las instituciones que se encuentran bajo su jurisdicción, para determinar las intervenciones a efectuarse y su priorización. Al cierre del año fiscal, o siguiendo las directrices que se emitan desde Planta Central, se reportará la planificación generada desde cada dependencia.

3.2. PROCEDIMIENTO PARA INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO

Tabla 62. Procedimiento para intervenciones de mantenimiento

PROCEDIMIENTO PARA INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO			
#	Acciones	Responsable	Descripción
1	Necesidad de mantenimiento	Institución Educativa	La solicitud de necesidad de mantenimiento puede tener múltiples orígenes, sin embargo, esta será canalizada a través de la Dirección Distrital en jurisdicción.
2	Activación del personal técnico	Dirección Distrital	El técnico de infraestructura verificará el requerimiento y de ser procedente se coordinará la visita in situ.
Si la Dirección Distrital no está en capacidad de realizar el levantamiento emitirá una solicitud de apoyo técnico a la Subsecretaría o Coordinación Zonal que le corresponda, así mismo, si esta no tuviera la capacidad de atender la solicitud, emitirá una solicitud de apoyo técnico a Planta Central (SAE – DNIF). Quien se encargue del levantamiento efectuará el siguiente procedimiento:			
3	Inspección y levantamiento de información técnica	Dirección Distrital - o quien brinde apoyo técnico	El técnico/s especializados se trasladará a la IE para realizar la verificación y levantamiento en sitio, recolectando información para elaborar la documentación técnica. Esta acción se desarrolla con mayor detalle en el numeral 3.3. <i>Levantamiento de Información técnica y análisis</i> , del presente capítulo.
4	Elaboración de expedientes técnicos	Dirección Distrital - o quien brinde apoyo técnico	Sera el sustento técnico para la contratación de la intervención por mantenimiento, el equipo técnico generará la documentación solicitada según lo dispuesto en el numeral 3.3., sección 3.3.7. <i>Procesamiento de la Información Post-Levantamiento en Campo</i> . Una vez consolidado el expediente este será remitido al Nivel Zonal.
En caso de que se haya brindado apoyo técnico para el levantamiento de información y generación de documentación técnica, esta será trasladada a la Dirección Distrital siguiendo el modelo de gestión, quien ejecutara las siguientes acciones:			
5	Validación del expediente técnico	Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación	El personal técnico de infraestructura será el responsable de revisar y validar los expedientes técnicos entregados desde los distritos para posterior solicitud de asignación de recursos a Planta Central.
6	Verificación necesidad de intervención	Planta Central (SAE – DNIF)	El personal técnico de infraestructura verificará los documentos habilitantes y la integridad del expediente, conforme lo establecido en el presente manual; posteriormente elaborará el <u>informe de verificación</u> .
7	Gestión para asignación de recursos	Planta Central (SAE – DNIF)	Se consolidará los informes de verificación y se elaborará el informe para realizar las modificaciones presupuestarias (Reprogramación – Reasignación – Transferencia); conforme la disponibilidad de recursos.
El control y seguimiento de la ejecución de los procesos de intervención (preparatorio, precontractual y contractual) y recursos, será realizado desde la Dirección Nacional de Infraestructura Física y/o Coordinaciones Zonales o Subsecretarías de Educación; según las directrices emitidas oficialmente.			
8	Proceso de contratación	Dirección Distrital o Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación	Serán los responsables de realizar las gestiones pertinentes para levantar los procesos de contratación conforme la normativa legal vigente, dentro de cada una de sus etapas o fases (preparatorio y precontractual) hasta la adjudicación del proceso.

9	Intervención de la institución educativa	Dirección Distrital o Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación	Serán los responsables de administrar la ejecución del proceso, conforme la normativa legal vigente; quienes notificarán constantemente el estado y avance del proceso.
10	Notificación de la finalización del proceso	Dirección Distrital o Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación	Se notificará la finalización del proceso en atención a la solicitud de necesidad emitida.
Flujograma			
<i>Ver Anexo 1</i>			

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

3.2.1. DIRECTRICES GENERALES

1. Todo requerimiento, notificación, documentación, información u otros será remitido mediante los canales oficiales de comunicación dispuestos por el Ministerio de Educación.
2. De tener recursos disponibles o saldos restantes en las Direcciones Distritales, Coordinaciones Zonales o Subsecretarías de Educación, se ocuparán única y exclusivamente alineándose a la misión de la Dirección Nacional de Infraestructura Física, así como al objetivo del Plan Operativo Anual (POA 60 00 01 – mantenimiento a la infraestructura educativa), o que contribuyan directamente a la intervención en infraestructura educativa.
3. Siendo que el POA 60 00 01 se encuentra bajo la administración de la Subsecretaría de Administración Escolar – Dirección Nacional de Infraestructura Física, en caso de que se requiera realizar movimientos de recursos desde el mismo hacia otro diferente, se solicitará previamente la autorización de dicha reforma presupuestaria; sin embargo, de requerirse realizar movimientos dentro del mismo POA, acorde a su planificación, puede efectuarse sin solicitud de autorización siempre y cuando los procesos a levantar respondan a lo dispuesto en el numeral 2.
4. Será responsabilidad de las Coordinaciones Zonales y Subsecretarías de Educación, el seguimiento y ejecución de los valores en la estructura programática e ítems presupuestarios de los procesos de contratación realizados, de conformidad a los montos de los expedientes técnicos verificados desde la DNIF; adicionalmente, la ejecución de estos recursos deberán efectuarse con sujeción a los procesos establecidos en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, normativa legal vigente relacionada y conexas aplicables, al igual que recomendaciones de la Contraloría General del Estado.

3.3. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN TÉCNICA Y ANÁLISIS

3.3.1. ACCIONES PRELIMINARES

Para atender las necesidades que se generen a nivel nacional, relacionadas con la conservación y mantenimiento de la infraestructura educativa, se designará al personal técnico que se requiera para efectuar el levantamiento de información en sitio, a lo cual se establecen las siguientes consideraciones:

Preparación previa a la visita técnica

Es fundamental que se realice una planificación de la visita técnica, tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Verificar la solicitud efectuada y el propósito de la visita técnica.
- Designar un equipo técnico responsable del levantamiento y su disponibilidad.
- Verificar la existencia de documentación técnica de la institución educativa, como planos arquitectónicos, que puedan servir de apoyo durante la visita.
- Gestionar la obtención de la documentación de tenencia del predio (escritura), que permita verificar área del terreno y sus linderos.
- Coordinar el ingreso a la institución educativa, solicitando que se obtenga acceso a todas las áreas de la institución, para evitar tener áreas cerradas.
- Solicitar la presencia de las autoridades o sus delegados de la institución educativa, siendo recomendable que la persona encargada posea conocimiento de las condiciones físicas, técnicas, legales, etc.
- Coordinar la movilización a la institución, considerando la distancia y tiempo de que se requiere para realizar el levantamiento.

Insumos básicos para levantamiento técnico en sitio

Se recomienda el uso del siguiente equipo mínimo:

Tabla 63. Listado de equipo sugerido para inspección

X	Equipo para levantamiento
	Credencial institucional y/o identificación
	Vestimenta apropiada que cubra la mayor parte de su cuerpo (pantalón y camisa de manga larga) y cómoda de acuerdo con la región.
	Zapatos (caña alta) o botas cómodas.
	Casco (opcional)
	GPS (Sistema de Posicionamiento Global).
	Cámara fotográfica
	Flexómetro, distanciómetro, cinta métrica
	Formatos impresos, esferográficos y tabla de apoyo

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

3.3.2. PROCEDIMIENTO PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Se dispone el siguiente procedimiento para guiar el proceso de levantamiento y verificación del estado de la infraestructura, el que está dispuesto para la asistencia de un equipo multidisciplinario. Cuando asista un técnico especializado, adaptará el presente procedimiento según su especialidad en el ámbito de sus competencias:

Tabla 64. Procedimiento de levantamiento de información – infraestructura educativa

Pasos	Procedimiento
1	Identificarse en la institución educativa con el rector o autoridad correspondiente, informando el propósito de la visita técnica. Generar un acercamiento con la persona encargada del recorrido para obtener una idea general de las necesidades de la institución, estado de la infraestructura y afectaciones.
2	Ubicar visualmente las áreas cubiertas y abiertas de la institución educativa, para posteriormente, realizar el levantamiento planimétrico mediante la generación de una implantación (boceto) con su codificación de los espacios existentes e identificación del entorno cercano.
3	Inspección técnica de cada espacio valorando: el estado de conservación, tipología constructiva, antigüedad de la construcción (años), # de pisos; tanto en el interior como en el exterior de la infraestructura (elementos estructurales, no estructurales, sistemas, entre otros), realizar un levantamiento de medidas para posterior desarrollo de planos arquitectónicos, según se requiera.
4	Toma de registro fotográfico de la infraestructura levantada, que permita evidenciar el estado de conservación, así como afectaciones encontradas en fachadas, interiores y elementos específicos.
5	De ser el caso, identificar posibles causas de las afectaciones encontradas que requieran ser solventadas para evitar afectaciones recurrentes. Como, por ejemplo: problemas de humedad, empozamiento de agua, movimiento de tierras, entre otros.
6	En caso de que se haya solicitado la construcción de nueva infraestructura educativa, verificar la disponibilidad del terreno para su implantación, posibles ubicaciones, viabilidad, etc.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Nota: Se recomienda completar simultáneamente los datos relevantes en la Ficha Técnica de Evaluación de Infraestructura durante el levantamiento, con el fin de asegurar la obtención de toda la información requerida.

Consideraciones generales

1. El procedimiento corresponde a una inspección integral de la infraestructura, para casos puntuales con técnicos especializados, se deberá enfocar la visita en la afectación reportada, aplicando el procedimiento según se requiera.
2. Si se identificará la existencia de infraestructura patrimonial dentro del predio, con documentación habilitante, se acatará la normativa dispuesta por el INPC.
3. Cuando se identifique la necesidad de derrocar infraestructura, justificado técnicamente, se acatará lo dispuesto en Capítulo IV, *Lineamientos de Factibilidad para la suspensión o continuidad de la infraestructura educativa*, a partir del numeral 5.
4. Si se detecta la presencia de materiales u elementos que ocupan el espacio útil de la institución, como lo son: escombros, mobiliario sin uso, material de construcción antiguo, etc. Se generarán las acciones respectivas para que el Distrito en jurisdicción proceda con el desalojo y liberación de estos espacios según corresponda (chatarrización, reubicación, etc.)

3.3.3. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

El levantamiento de estado de la infraestructura educativa se efectuará bajo los siguientes criterios, que permitirán generar un diagnóstico del estado de conservación:

Tabla 65. Tipos de estructuras

ESTADO DE CONSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN
MUY BUENO	Nuevo, sin necesidad de reparaciones, sin rastro de uso.
BUENO	Usado, o nuevo con signos de deterioro que no superan el 10%. Requiere reparaciones o sustituciones a nivel de acabados (pintura, grifería, baldosa, piezas eléctricas, piezas sanitarias, otros).
REGULAR	Usado, o nuevo con requerimiento de reparaciones entre el 10.01% y 50%. Requiere reparaciones o sustituciones parciales en sus elementos no estructurales (mampostería, tumbados, elementos de cierre, pisos, sistemas, otros) y no necesita reparación de sus elementos estructurales.
MALO	Usado, o nuevo, con requerimiento de reparaciones de más del 50%. Requiere reparaciones parciales en sus elementos estructurales (entrepisos, contrapisos, muros de carga, columnas, vigas y cerchas) y sustituciones casi totales en sus elementos no estructurales (mampostería, tumbados, elementos de cierre, pisos, sistemas, otros).
DETERIORO	Deteriorado completamente; no tiene la capacidad de funcionar por lo que debe analizarse su derrocamiento o reconstrucción. Requiere sustituciones en gran parte de sus elementos estructurales (entrepisos, contrapisos, muros de carga, columnas, vigas y cerchas) y casi en su totalidad en sus elementos no estructurales (mampostería, tumbados, elementos de cierre, pisos, sistemas, otros).

Fuente: Adaptado de: Norma Técnica Nacional de Catastros, Método Ross Heidecke, Norma Técnica para la Valoración de Bienes Inmuebles Urbanos y Rurales del DMQ. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Nota: El estado de conservación "MUY BUENO" aplica únicamente para infraestructura 100% nueva y que aún no presenta afectaciones y signos de uso.

3.3.4. LEVANTAMIENTO DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURA EN SITIO

Los lineamientos dispuestos a continuación tienen como objetivo guiar al equipo técnico en el proceso de diagnóstico e inspección de los elementos que conforman las edificaciones para así determinar el estado de conservación de la infraestructura educativa, y las consideraciones para su intervención. Se presenta la siguiente clasificación:

A. ESTRUCTURA

Al realizar la inspección del estado de la infraestructura, se identificará anomalías de cualquier tipo en las estructuras como: fisuras, desprendimientos, deformaciones, desplomes, inclinaciones, o presencia de óxido. En base a inspecciones visuales se identificarán los sistemas constructivos (hormigón armado, estructura metálica, madera, mixta, otros) y algunas patologías, lo cual permitirá canalizar el procedimiento a seguir, mismo que se efectuará bajo el criterio de un técnico especializado.

B. CUBIERTAS

Se identificará el sistema constructivo de la estructura de soporte, el material de impermeabilización (planchas de policarbonato, metal, teja, láminas compuestas, etc.), el sistema de desalojo de aguas lluvias (canales, bajantes, accesorios, sumideros) para detectar patologías como: filtraciones, obstrucciones, desgaste del material, empozamiento de agua o sedimentos, o la presencia de agentes ajenos a su normal funcionamiento.

En el interior de los espacios se verificará el estado de los cielos rasos para identificar goteras, humedad, deterioro, filtraciones, pérdida de piezas, etc. En caso de requerir reposición total de cielo raso y cubierta, se optará siempre por paneles térmicos y acústicos, cuyo acabado interior reemplaza el uso de tumbados (cielo raso).

Tabla 66. Tipos de cubiertas

Cubiertas Inclinadas	Se realizará un análisis técnico del estado de los paneles de cubierta y la estructura de soporte para determinar la necesidad de reparaciones totales o parciales. En caso de requerirse un reemplazo completo del material, se seleccionará aquel que mejor se adapte a las necesidades del espacio. Se recomienda utilizar materiales termoacústicos para mejorar el confort interno.
	En todos los casos, se verificará que las cubiertas existentes se encuentren selladas adecuadamente, tanto a nivel superior (cumbreros, limahoyas, limatesas, juntas de unión) y perimetral (aleros, paredes laterales entre vertientes de cubierta y/o culatas).
Losa de cubierta (hormigón)	Según la verificación inicial, se identificarán posibles problemas de humedad como empozamiento de agua, pendiente ineficiente o mal funcionamiento del sistema de desagüe de aguas pluviales. Para abordar estas situaciones en losas afectadas, se procederá con el picado de la superficie dañada, el resane con morteros y aditivos, y la corrección de la pendiente si es necesario. Posteriormente, se realizará la impermeabilización utilizando láminas asfálticas, prestando especial atención a las uniones entre láminas y a los sumideros.
	Se verificará el estado de los sumideros, revisando que se encuentren funcionales sin obstrucciones, en caso de reposición se utilizaran siempre rejillas de aluminio tipo hongo del diámetro que corresponda.
Sistema de desalojo de aguas lluvias	<p>Toda cubierta, independientemente de su diseño y materialidad, deberá contar con canales de agua lluvia, bajantes y todos sus accesorios en buen estado. Se realizará la reposición en caso de que se detecten filtraciones, obstrucciones, oxidación, desgaste, roturas, pérdida de elementos, mal funcionamiento o instalación. Las bajantes se ubicarán estratégicamente para evitar la acumulación de agua en zonas de tránsito o recreativas, por lo que deberán descargar directamente en sumideros o canales.</p> <p>En la medida de lo posible, se podrá idear un sistema de recolección de aguas lluvias para su reutilización.</p>
Tumbado (Cielo Raso)	<p>Si durante el levantamiento se detecta un mal estado del cielo raso, se realizará un análisis técnico para justificar y determinar si es necesario retirar o reemplazar el material, según las condiciones del sitio. Se evaluará la conveniencia de las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Reemplazo del material: Podrá ser total o parcial, se verificará el estado de la estructura de soporte para determinar si requiere refuerzos o reemplazo de elementos. Los materiales utilizados serán siempre de las mismas características que los existentes. Se prestará especial atención a la nivelación del cielo raso y a las instalaciones integradas en él. Retiro total del material: previo al retiro del cielo falso, se dejará sin uso todas las instalaciones que formen parte o se encuentren dentro de este espacio (reubicación, protección o nueva sujeción). Además, se planificarán trabajos para mejorar la estética de los elementos expuestos, como las paredes y la estructura, incluyendo limpieza y acabado adecuado

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- Se recomienda realizar inspecciones periódicas a las cubiertas para prevenir afectaciones severas y dar mantenimiento preventivo oportuno.
- Si el técnico que realiza la visita en sitio identificará la causa recurrente de las patologías encontradas en cubiertas, emitirá directrices a los encargados de la institución educativa para ejecutar acciones de mantenimiento rutinario y preventivo.
- Se analizará siempre el costo-beneficio previo a la toma de decisiones.
- Un técnico especializado (ingeniero civil) será quien verifique el estado real de la estructura de soporte, así como el estado de conservación de los elementos y uniones, condiciones de estabilidad y capacidad de carga y determine si dicha estructura requiere un reforzamiento o sustitución.
- En todas las zonas climáticas y especialmente en las zonas con escasa provisión de agua, las cubiertas pueden incorporar criterios de captación de agua lluvia para su posterior uso en otras zonas del local educativo.

C. MAMPOSTERÍA

Se debe verificar el estado de la mampostería de todas las edificaciones, en su superficie interna y externa y elementos. ⁵

Tabla 67. Mantenimiento de mamposterías

Resane de superficies	Verificar que las superficies de las paredes internas y externas sean uniformes, limpias y estéticas, de encontrarse signos de desprendimiento o resquebrajamiento en alguno de sus recubrimientos (enlucido y/o pintura), presencia de humedad (moho y hongos), aberturas, huecos, filtraciones de agua, grietas, etc.; se tratara la afectación y resanara la superficie.
Acabado	Todas las paredes, interiores y exteriores, estarán debidamente enlucidas, empastadas y pintadas con color blanco mate, o similares, en su mayoría. Adicionalmente, en lo posible se incluirá un zócalo de altura 1.20 metros de pintura blanca esmaltada o satinada para facilitar su limpieza (Ver gráfico 75). Para colores de fachadas y murales decorativos se acatará lo dispuesto en el <i>Manual de identidad gráfica</i> que emite la Dirección Nacional de Comunicación Social.
Prevención del deterioro de las paredes	Iniciar la prevención con un control exhaustivo que evite los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> - Control de rayones o manchas de pintura en las paredes. - Evitar el contacto de las personas en las paredes. - Usar las carteleras o listones de madera, evitando de esta manera, la colocación de pancartas con cinta pegante, goma o engrudo directamente sobre las superficies pintadas. - No colocar elementos o mobiliario (bancas, mesas, otros) cerca de las paredes, puesto que éstas ocasionan rayones y deterioran la pintura.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

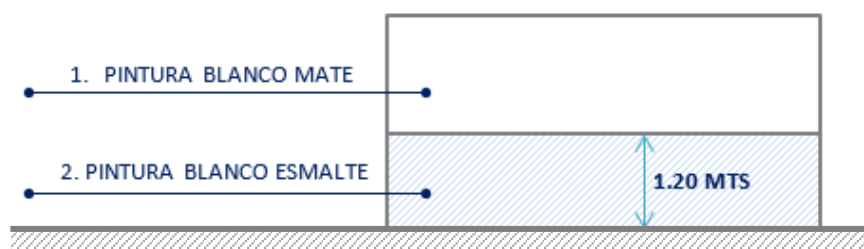


Gráfico 72. Referente pintura de pared con zócalo de protección.

Fuente. (DNIF, 2023)

⁵ De encontrarse con agrietamientos o fisuras en mampostería que aumenten su tamaño y sean recurrentes, se solicitará inmediatamente una evaluación especializada.

D. PISOS

Las superficies de los pisos dentro de la institución educativa deben ser regulares y mantenerse nivelados a fin de facilitar la movilidad, accesibilidad y seguridad. Las piezas faltantes en recubrimientos de piso también pueden representar una amenaza. La selección de recubrimientos de pisos para las diferentes áreas debe ir acorde con las actividades a desarrollarse dentro del espacio, algunos espacios pueden requerir pisos más resistentes que otros. En todos los casos, se debe tomar como prioridad la seguridad del usuario.

Tabla 68. Mantenimiento de pisos

Aulas/Biblioteca/Espacios Administrativos/ y similares	
Material	<p>En caso de que el revestimiento sea de cerámica o porcelanato, se analizarán las siguientes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si el piso requiere un reemplazo de piezas menor al 20%, se realizará la reposición únicamente con materiales de las mismas características (formato, color, diseño, propiedades). - Si el piso requiere un reemplazo de piezas mayor al 20%, se recomienda remover el piso existente y reemplazarlo por un piso a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor de color, alisado de forma manual o mecánica y con protección a base de resinas acrílicas o de poliuretano. Realizando el tratamiento de resane y masillado correspondiente en la superficie. <p>Se podrá proponer el uso de otros materiales, según las necesidades que presente cada institución educativa, acciones que estarán justificadas técnicamente.</p>
Baterías Sanitarias / Bar – comedor /Laboratorios y similares	
Material	<p>Si el piso requiere un reemplazo de piezas menor al 20%, se realizará la reposición únicamente con materiales de las mismas características (formato, color, diseño, propiedades).</p> <p>Si el piso requiere un reemplazo de piezas mayor al 20%, se recomienda remover el piso existente y reemplazarlo por porcelanato de alto tráfico.</p>
Cuartos de máquinas, bodegas, talleres	
Material	<p>En áreas en las cuales se instalen equipos y maquinaria pesada, no se instalarán recubrimientos. En este caso se recomienda implementar pisos a base de cemento (contrapiso de hormigón o masillado) con endurecedor, alisado de forma manual o mecánica. Realizando el tratamiento de resane y masillado correspondiente en la superficie.</p>
Circulaciones (pasillos, rampas, caminerías, etc.)	
Material	<p>Se verificará el tipo de material y si este requiere una reparación total o parcial. Se recomienda en pasillos exteriores, o expuestos a agentes externos, utilizar únicamente materiales antideslizantes, de preferencia no utilizar cerámica ni porcelanato.</p>
Pisos Exteriores	
Material	<p>Se debe priorizar las superficies permeables en zonas exteriores tipo adoquín de hormigón del espesor necesario de acuerdo al uso. En zonas expuestas a lluvias, se deberá gestionar una adecuada evacuación de agua mediante el uso de pendientes, las cuales deberán ser dirigidas a canales, sifones u otro medio de desfogue para evitar estancamiento de agua, humedad, etc.</p>

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

E. CARPINTERIA METALICA

Se verificará el funcionamiento y estado de toda la carpintería metálica para determinar si es posible dar mantenimiento o si se requiere la reposición total o parcial de alguno de sus elementos.

Tabla 69. Mantenimiento de carpintería metálica

Puertas	Comprobar el correcto funcionamiento de todas las puertas, verificando que se puedan abrir y cerrar sin problema, la apertura de las puertas debe ser hacia afuera, cumpliendo la normativa aplicable.
	Observar cualquier indicio de oxidación en perfiles y elementos metálicos, verificar si se deben reponer elementos según el estado de oxidación.
Ventanas	Comprobar el correcto funcionamiento de todas ventanas, verificando que se puedan abrir y cerrar sin problema. Verificar que las juntas de ventanas estén correctamente selladas para evitar filtraciones de agua y/o viento.
	Observar cualquier indicio de oxidación en perfiles y elementos metálicos, verificar si se deben reponer elementos según el estado de conservación.
	Para reposiciones totales de ventanas se utilizarán perfiles de aluminio serie 200.
	Revisar que los antepechos cuenten con alfeizar con la pendiente adecuada para evitar humedad.
Vidrios	Revisar la existencia de vidrios rotos en puertas y ventanas, para reposición se utilizará vidrio laminado 6mm. Realizar una limpieza interna y externa de todos los vidrios.
Herrajes	Verificar el estado de las cerraduras, herrajes y picaportes de puertas y ventanas y determinar si requieren, reposición o mantenimiento, algunos elementos pueden requerir lubricación con aceite.
Rejas de protección	Observar cualquier indicio de oxidación en elementos metálicos, verificar si requieren mantenimiento con pintura anticorrosiva o si se deben reponer elementos según el estado de conservación.
Malla de protección	Para evitar el ingreso de animales y precautelar la buena condición del interior de los espacios, sin afectar la visibilidad exterior ni la circulación de aire, se debe colocar una malla metálica electrosoldada, de 10x10 mm de espaciamiento entre aperturas.
Acabado	Se debe dar mantenimiento a los elementos metálicos con pintura anticorrosiva, en su color original o en colores que no distorsionen visualmente la imagen estética de la institución educativa.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- Se recomienda inspeccionar el estado de los puntos de unión con suelda y dependiendo del estado de conservación, se realizará la restitución o reforzamiento de la misma.
- Verificar el anclaje del elemento al elemento soportante dependiendo del estado de conservación se cambiará, restituirá o mejorará la sujeción, garantizando la estabilidad del elemento.

F. CARPINTERIA DE MADERA

Tabla 70. Mantenimiento de carpintería de madera

Puertas de ingreso	Se debe considerar el reemplazo de todas las puertas y marcos que sean de madera, por puertas y marcos metálicos, considerando que la apertura sea hacia afuera en cumplimiento de la normativa.
Puertas interiores	En caso de que las puertas de madera se encuentren funcionales y en buen estado sin indicios de humedad, hongos o termitas, se deberá dar el tratamiento con los químicos correspondientes para preservar la madera en su estado original. Si se encontrará en mal estado se reemplazará por puertas metálicas.
Ventanas	Se debe considerar el reemplazo de todos los marcos de ventanas que sean de madera, por estructuras de aluminio. Comprobar que las juntas de ventanas estén correctamente selladas para evitar filtraciones de agua y/o viento. Comprobar el correcto funcionamiento de ventanas, que se puedan abrir y cerrar sin problema.
Vidrios	Revisar la existencia de vidrios rotos en puertas y ventanas, para reposición se utilizará vidrio laminado 6mm. Realizar una limpieza interna y externa de todos los vidrios.
Herrajes	Verificar el estado de las cerraduras, herrajes y picaportes de puertas y ventanas y determinar si requieren, reposición o mantenimiento, algunos elementos pueden requerir lubricación con aceite.
Acabado	Se deberá dar el tratamiento con los químicos correspondientes para preservar la madera en su estado original. Deberá estar sellada y lacada con acabado madera natural.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

G. ESPACIOS EXTERIORES

▪ Juegos Infantiles

Los juegos infantiles deben encontrarse funcionales con todos sus elementos en buen estado, se verificará que no existan partes desprendidas, incompletas, oxidadas, rotas, con filos o puntas peligrosas, con los herrajes desgastados o con cualquier afectación que represente un peligro para los estudiantes. Se dará el tratamiento correspondiente o se hará una reposición total. Para reemplazos totales, se verificará el espacio disponible previo a la implantación de un nuevo set de juegos infantiles.

Todas las instituciones educativas deberán contar con juegos infantiles, para educación inicial y básica. En caso de que la institución no cuente con estos espacios deberán realizarse las gestiones correspondientes para que puedan implementarse considerando el número de estudiantes y el espacio disponible en el terreno. Se implementarán juegos inclusivos cuando existan estudiantes con discapacidad, al respecto consultar la NTE INEN 3029 y NTE INEN 3081.

Tabla 71. Mantenimiento de juegos infantiles

Materialidad	Considerar para su instalación, mantenimiento y/o reposición que los materiales estén de acuerdo con la región geográfica en la que se ubica la institución educativa (costa, sierra, oriente) precautelando la vida útil del o los elementos. Se podrán implementar juegos fabricados con materiales reciclados o elaborados por la comunidad. Para juegos de madera esta deberá tener un tratamiento de inmunización al vacío. Para juegos de estructura metálica es <u>indispensable</u> el tratamiento con pintura anticorrosiva.
---------------------	---

Pisos	Se recomiendan pisos blandos como césped, piso de caucho, aserrín, etc. Con sus respectivos drenajes.
--------------	---

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Adicional a los juegos recreativos tradicionales se implementarán también juegos que permitan trabajar las capacidades físicas como el equilibrio, agilidad y flexibilidad. Como los que se muestran a continuación:

- Referentes juegos infantiles para espacios amplios



Gráfico 73 y 74. Juegos infantiles espacios amplios. Fuente: (Technoswiss, 2023)

- Referentes juegos infantiles para espacios reducidos



Gráfico 75 - 77. Juegos infantiles espacios reducidos. Fuente: (Technoswiss, 2023)

- Referentes juegos de equilibrio, agilidad y flexibilidad.



Gráfico 78 - 80. Juegos infantiles habilidades motrices. Fuente: (Playtime by Fawns)

- Canchas Deportivas**

Se verificará el estado de las canchas deportivas, comprobando que las superficies de juego se encuentren niveladas correctamente, en buen estado y cumplan con las condiciones de seguridad apropiadas. Las canchas no deberán tener superficies irregulares, crecimiento de vegetación, huecos, desprendimientos de material, fisuras, grietas, empozamiento de agua, etc. En cualquiera de estos casos se dará el tratamiento correspondiente.

Tabla 72. Mantenimiento de canchas deportivas

Hormigón	Las superficies de hormigón deberán ser regulares, en caso de que se requiera hacer un picado y resane de la superficie se lo hará con morteros y aditivos de reparación adecuados precautelando en el acabado el valor estético de la cancha y la uniformidad de la superficie. Para reemplazos o construcciones de canchas nuevas por deterioro, se construirán contrapisos de hormigón de mínimo 15cm con malla electrosoldada y juntas, con acabado alisado mecánico y utilizando endurecedores de color.
Pintura y Señalética	Todas las canchas de la institución educativa deben estar señalizadas y pintadas en su totalidad con pintura de alto tráfico. Se revisará el estado de la pintura de piso y la señalización, en caso de requerir mantenimiento se realizará con pintura de alto tráfico. Colores cancha: verde, azul, celeste, naranja, amarillo, rojo. Color señalización: blanco, líneas de aprox. 10cm de ancho.
	Colores cancha: verde, azul, celeste, naranja, amarillo, rojo. Color señalización: blanco, líneas de aprox. 10cm de ancho.
Césped sintético	Se dará mantenimiento recurrente al césped sintético considerando la vida útil del material, en caso de que se encuentre en mal estado, se podrá reponer el material o reemplazar por canchas de hormigón o áreas verdes debidamente verificadas. Además, se deberá verificar que los drenajes estén permeables y tengan la pendiente necesaria para la evacuación del agua.
Aros, arcos y postes de juego	Los arcos y aros de juego deben estar funcionales y en buen estado, de lo contrario se hará la reposición de estos elementos. Si el mantenimiento es solo del recubrimiento, se utilizará pintura anticorrosiva para estructuras metálicas. Se verificará que las redes de juego (básquet, vóley) se encuentren en buen estado y se hará la reposición cuando sea necesario.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- Se recomienda inspeccionar el estado de los puntos de unión con suelda y dependiendo del estado de conservación, se realizará la restitución o reforzamiento de esta.
- Verificar el anclaje del elemento al elemento soportante dependiendo del estado de conservación se cambiará, restituirá o mejorará la sujeción, garantizando la estabilidad del elemento.

■ Jardines y Jardineras

Los jardines deben ocuparse en la institución educativa como espacios recreativos y pedagógicos, estos deben encontrarse en buen estado y no utilizarse como espacios para la acumulación de escombros o basura, de ser el caso se realizará el desalojo correspondiente.

Tabla 73. Mantenimiento de jardines y jardineras

Vegetación	En las áreas verdes se deberá fomentar el uso de vegetación local propia de la región, evitando sembrar plantas y árboles con espinas.
Árboles	En caso de que el terreno cuente con árboles de gran altura se deberá controlar el acceso al mismo a fin de evitar accidentes. Se verificará que las ramas de árboles no obstruyan cables, canaletas, presionen sobre techos o representen un peligro para los estudiantes o las instalaciones. De existir la necesidad debidamente justificada para talar árboles, previamente se deberá contar con los permisos del ente rector.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- Verificar si dentro del predio existe plantas endémicas consideradas patrimoniales, de ser el caso, proceder con la normativa dispuesta por el ente rector.

▪ Patios y Circulación

Tabla 74. Mantenimiento de patios

Camineras, aceras, rampas y bordillos	Verificar que se encuentren en buen estado, con superficies regulares y sin fisuras o desprendimientos de material, de contar con elementos metálicos como pasamanos, se verificará el estado de conservación. Si el material existente
Pisos	Se recomienda no dejar áreas de tierra para evitar la presencia de polvo y lodo. Se puede recubrir con vegetación de tipo rastrera, cubre suelo como césped o similares, o con materiales antideslizantes como piedra chispa, aserrín, etc.
Elementos de sombra	Se deberá disponer de áreas que brinden sombra y de elementos livianos que protejan del sol a la comunidad educativa. (áreas de recreación pasiva).
Desalojo de agua	En zonas expuestas a lluvias, se deberá gestionar una adecuada evacuación de agua mediante el uso de pendientes, las cuales deberán ser dirigidas a canales, sifones u otro medio de desfogue para evitar estancamiento de agua, humedad, etc.
Accesibilidad	Se verificará si la institución educativa contiene elementos de accesibilidad universal como rampas y pisos podo táctiles, en conformidad con los lineamientos dispuestos en el Capítulo II del presente documento, priorizando las instituciones en las cuales se encuentren estudiantes o docentes con discapacidad.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- Para el caso de pasamanos, se recomienda inspeccionar el estado de los puntos de unión con suelda y dependiendo del estado de conservación, se realizará la restitución o reforzamiento de la misma.
- Verificar el anclaje del elemento al elemento soportante dependiendo del estado de conservación se cambiará, restituirá o mejorará la sujeción, garantizando la estabilidad del elemento.

H. MOBILIARIO URBANO PARA ÁREAS EXTERIORES

Para la implementación de mobiliario urbano complementario en las unidades educativas, como lo son: bebederos de agua, basureros, bancas, parqueaderos de bicicletas, entre otros; se contemplará lo establecido en la NEC-HS-AU: Accesibilidad Universal y la NTE INEN 2314: Accesibilidad de las personas al medio físico. Elementos urbanos.

Tabla 75. Mobiliario urbano

MOBILIARIO URBANO ACCESIBLE		
Parámetros generales		Especificaciones técnicas
Agua e higiene		
1	Bebederos de agua	Bebedero a doble altura: (1) entre 700 mm - 900 mm y (2) entre 900 mm y 1 100 mm, desde el nivel del piso terminado.
		Altura de los mandos a doble altura: (1) entre 700 mm - 900 mm y (2) entre 900 mm y 1 100 mm, desde el nivel del piso terminado.
		Cualquier elemento que sobresalga de la estructura del bebedero, tendrá máximo 150 mm.
		Color contrastante con la superficie del piso
Limpieza y reciclaje		
1	Papeleras, basureros o similares.	Si el basurero tiene la abertura en la parte superior, esta debe estar a una altura máxima de 800 mm, medida desde el nivel del piso

		<p>terminado. (Los tachos de basura permitirán la separación o clasificación de residuos)</p> <p>Si la abertura es lateral al sentido de circulación, la altura de la base inferior de la tapa debe estar entre 700 mm y 900 mm.</p> <p>Color contrastante con la superficie del piso.</p>
Atrio cívico		
1	Astas de bandera	Deben estar funcionales y en buen estado, de lo contrario se hará la reposición de estos elementos (Bases, tubos, poleas, entre otros). Si el mantenimiento es solo del recubrimiento, se utilizará pintura anticorrosiva para estructuras metálicas. Se recomienda inspeccionar el estado de los puntos de unión con suelda y dependiendo del estado de conservación, se realizará la restitución o reforzamiento de esta.
2	Base de hormigón	Se verifica el correcto empotramiento de los elementos verticales. Si el mojon estuviera fisurado o en mal estado, deberá ser sustituido.

Referencia: NEC – HS – AU. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

I. CERRAMIENTO

Se debe verificar que el cerramiento de la institución educativa cuente con las condiciones de seguridad necesarias y que todos sus elementos se encuentren en buen estado.

Tabla 76. Mantenimiento de cerramiento

Letrero	Todas las instituciones deberán contar con un letrero visible y en buen estado. El diseño del letrero se realizará conforme a las disposiciones de la Dirección Nacional de Comunicación Social del MINEDUC (<i>Manual de identidad gráfica – rótulos y fachadas</i>).
Estructura	Se verificará el sistema constructivo y el estado de conservación de sus elementos, con lo cual, se determinará si requiere mantenimiento, reposición o reforzamiento, según el material.
Puerta de ingreso	Comprobar el correcto funcionamiento de la puerta, verificando que se pueda abrir y cerrar sin problema, y que todos sus herrajes se encuentren en buen estado (cerraduras, bisagras). Dependiendo del material se dará el mantenimiento correspondiente.
Pintura	Se identificará el tipo de material y su estado de conservación previo a la definición del recubrimiento. En mamposterías se verificará previo al mantenimiento, si es necesario tratar problemas de humedad.
Murales	Se podrán implementar diseños de murales en las paredes de las fachadas principales con motivos educativos, no podrán estar vinculados a temas políticos. Se acatará lo dispuesto en el <i>Manual de identidad gráfica</i> que emite la Dirección Nacional de Comunicación Social.
Materialidad	Podrán implementarse cerramientos no transparentes de elementos como hormigón, ladrillo y/o piedra.
Seguridad	Se debe precautelar la seguridad de los estudiantes y de la infraestructura educativa, para lo cual se podrá considerar la construcción de un cerramiento, también se podrán reforzar o complementar los existentes.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- En elementos metálicos, se inspeccionará el estado de los puntos de unión con suelda y dependiendo del estado de conservación, se realizará la restitución o reforzamiento de la misma. Se verificará también el anclaje de estos elementos al elemento soportante y dependiendo del estado de conservación se cambiará, restituirá o mejorará la sujeción, garantizando la estabilidad del elemento.

J. ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

Para adaptaciones de la infraestructura a condiciones de accesibilidad universal se deberá cumplir lo estipulado en la normativa legal vigente (INEC – NEC). Remitirse al Capítulo 2 – Requerimientos de Accesibilidad.

3.3.5. CONDICIONES ESPECÍFICAS DEL ESPACIO

A. AULAS – ESPACIOS PEDAGÓGICOS

Tabla 77. Consideraciones específicas de aulas

ILUMINACIÓN NATURAL	
Derrocamiento de antepecho y ampliación de ventana	La altura de antepecho de las ventanas en todas las aulas podrá ser en un rango de 90 a 60 cm, sin embargo, para ampliar la relación interior exterior se recomienda 60cm. Se podrá modificar la mampostería para conseguir la altura recomendada, asegurando la intervención completa de cada rubro a ejecutarse en el vano de la ventana y considerando el reemplazo de la perfilería y vidrios.
Ducto de iluminación en cubierta	En caso de que la iluminación natural que proviene de las ventanas no sea suficiente, se considerará la implementación de uno o varios ductos de iluminación en la cubierta del aula, precautelando en el proceso de diseño que su ubicación no genere molestias a las actividades que se desarrollan al interior y que el material a emplearse disponga de protección UV.
Elementos de protección solar en ventanas	En caso de que el ingreso directo de luz solar ocasione molestias e interfiera con las actividades que se realizan en el interior del aula, se podrán implementar elementos o materiales que permitan regular el ingreso de luz solar, mismos que no deberán afectar la estética del aula, ejemplos: lámina adhesiva microperforada, vinil esmerilado, persiana, etc.
ACABADOS	
Pintura interior	El mantenimiento de cada aula debe considerar el uso de pintura elastomérica de color blanco en toda la superficie, adicionalmente, se debe incluir un zócalo de altura 1.20 m de pintura blanca esmaltada o satinada, para facilitar su limpieza. En el caso de aulas de educación inicial, se permite la pintura de murales educativos/infantiles.
Pintura exterior	El mantenimiento de cada aula debe considerar el uso de pintura elastomérica de color blanco en toda la superficie. Se permite el uso de pintura de otro color, siempre y cuando cumpla con las directrices del manual de colores establecido por la SECOM a través de la Dirección de Comunicación del MINEDUC.
Pisos	Si dentro del levantamiento del expediente técnico se evidencia el mal estado del piso, se recomienda el retiro total del mismo, mas no la reposición o reemplazo de las piezas de revestimiento. Una vez retirado, se procederá a realizar un alisado de hormigón con aditivo endurecedor (cuarzo), verificando las características y edad del contrapiso existente, para la aplicación adecuada del nuevo material con los aditivos necesarios.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

B. BATERÍAS SANITARIAS

Las intervenciones de mantenimiento en baterías sanitarias tomarán en cuenta los siguientes lineamientos:

Tabla 78. Consideraciones específicas de baterías sanitarias

Retiro de letrina	En todas las instituciones que mantengan el uso de letrinas, estas deben ser eliminadas y se deberá realizar la construcción de una batería sanitaria, conforme los diseños desarrollados por la DNIF, la misma que deberá conectarse a la red de alcantarillado del sector y en el caso de no disponer de la misma, se incluirá el uso de un tanque biodigestor con su respectiva zanja de infiltración para la adecuada disposición.
Pozo séptico	Una vez que el pozo séptico haya cumplido su vida útil se procederá a cerrar técnicamente y se implementará un sistema de biodigestor y zanja de infiltración, de acuerdo al cálculo de la demanda.
Reemplazo de herrajes y tapas de inodoro	Considerar el reemplazo de piezas faltantes, dañadas o incompletas de los herrajes existentes, de igual manera las tapas de inodoro que no correspondan con la pieza sanitaria o se encuentren faltantes.
Puertas y divisiones	Las puertas de los cubículos se abrirán hacia el exterior. La altura de separación entre el suelo y la puerta y/o divisiones, no deberá superar los 20 cm, para permitir la limpieza del piso. Cuando estos elementos hayan cumplido su vida útil, deberán ser reemplazados por elementos metálicos de acero inoxidable.
Red de agua potable	Para verificar la existencia de fugas se harán pruebas hidrostáticas en los sistemas, en caso de identificarse se harán las reparaciones correspondientes, solicitando el apoyo técnico.
Red de aguas servidas	Considerar la limpieza de las tuberías con la finalidad de eliminar objetos de obstrucción, solicitar apoyo técnico de acuerdo con lo requerido.
Reemplazo de piezas sanitarias	Considerar el reemplazo de piezas (lavamanos, inodoros y urinarios) faltantes, dañadas o incompletas de acuerdo con las necesidades de la batería sanitaria respectiva y a las especificaciones técnicas establecidas para su color y sistema de funcionamiento. Para el nivel de educación inicial se usarán siempre piezas de uso infantil.
Lavamanos colectivos	<p>En el caso de que, los lavamanos colectivos existentes se encuentren con recubrimientos (cerámica, porcelanato) en mal estado, estos se deberán retirar en su totalidad y una vez acondicionada la superficie se deberá masillar y aplicar endurecedor de color siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto.</p> <p>En caso de que se requiera dotar de un lavamanos colectivo, o reemplazar el existente, se construirán las instalaciones respectivas y lavamanos de hormigón de 210 kg/m² cuyo acabado será con endurecedor de color, con la dosificación más alta recomendada por el fabricante del producto y del color que mejor se acoja al espacio arquitectónico (colores neutros o pasteles). La aplicación del endurecedor se color será sobre hormigón fresco siguiendo las instrucciones del fabricante y alisado con llana metálica, es decir inmediatamente inicie el proceso de fraguado.</p>
Grifería	Se priorizará la utilización de grifería temporizadas para el ahorro y control del uso de agua.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- En elementos metálicos, se inspeccionará el estado de los puntos de unión con suelda y dependiendo del estado de conservación, se realizará la restitución o reforzamiento de la misma. Se verificará también el anclaje de estos elementos al elemento soportante y dependiendo del estado de conservación se cambiará, restituirá o mejorará la sujeción, garantizando la estabilidad del elemento.

C. ESPACIOS COMPLEMENTARIOS

▪ Espacio Almacenamiento de las Raciones Alimenticias

Si la institución educativa dispone de un espacio para el almacenamiento de raciones alimenticias, se procederá a verificar su estado en general para determinar sus condiciones y necesidades de intervención. Esto incluirá una evaluación para asegurar que el espacio brinde las condiciones adecuadas para la preservación de los alimentos.

En caso de que se identifique que el espacio actual no cumple con los requisitos adecuados y exista la posibilidad de reubicar el área dentro de la institución educativa, se llevará a cabo un análisis para determinar si existe un espacio disponible y si este requiere de acciones de intervención para el adecuado almacenamiento de las raciones alimenticias.

Si la institución educativa no cuenta con un espacio designado para este fin y se requiere su implementación, se evaluará el espacio disponible. En esta evaluación se determinará si es necesario realizar acciones de intervención y acondicionamiento técnico durante el proceso de mantenimiento, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Capítulo II.

▪ Bodega de almacenamiento general

Si la institución educativa dispone de una o varias bodegas de almacenamiento, se verificará su estado general para determinar las condiciones actuales y las posibles necesidades de intervención. También se evaluará si el espacio está siendo utilizado de manera adecuada y ordenada y que provea el ambiente adecuado para preservar los recursos. Se verificará la existencia de humedad, filtraciones o aberturas.






En caso de que la institución educativa no cuente con este espacio y requiera su implementación, se evaluará el espacio disponible y las posibles alternativas. En esta evaluación se determinará si es necesario realizar acciones de intervención y acondicionamiento durante el proceso de mantenimiento, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Capítulo II. Adicionalmente, se justificará la necesidad de implementar este espacio.

Nota: Para obtener más información referente a la gestión en alimentación escolar y demás recursos educativos, referirse a los documentos “Manual para la provisión, distribución, consumo y manejo de las raciones alimenticias para los estudiantes de las Instituciones Educativas Fiscales, Fiscomisionales y Municipales” (Expedido mediante acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2024-00058-A) y “Manual de Operaciones y Logística de Recursos Educativos”.

D. CROMÁTICA

Para las intervenciones de mantenimiento se tomará en cuenta la siguiente cromática general, para los elementos que se mencionan a continuación:

Tabla 79. Cromática de los espacios

Elemento	Color ⁶	Referencia
Paredes interiores y exteriores	Color blanco o similares con zócalo de protección. Ver Sección I, Literal C. (Código RGB: 255-255-255.)	 <p>Gráfico 81. Fuente: (123RF, 2023)</p>
Estructuras metálicas	Color grafito, o similares. (Código RGB: 040-040-040)	 <p>Gráfico 82. Fuente: NavarrOliver, 2023.</p>
Puertas	Color grafito, o similares. (Código RGB: 040-040-040)	 <p>Gráfico 83. Fuente: Vicaima, 2021.</p>
Ventanas	Color grafito, o similares. (Código RGB: 040-040-040)	 <p>Gráfico 84. Fuente: (DNIF, 2023)</p>
Cerámica y/o porcelanato (piso y pared)	Color blanco, siena o similares.	 <p>Gráfico 85. Fuente: (Shutterstock, 2022)</p>
Divisiones para baños	Recomendado acero inoxidable. Otros materiales podrán ser de color gris claro, o similares. (Código RGB: 215-215-215)	 <p>Gráfico 86. Fuente: (Sanilock, 2022)</p>

⁶ Código de color en formato RGB, se debe verificar con los distribuidores la disponibilidad.

Piezas sanitarias	Blanco	 <p>Gráfico 87. Fuente: (KindPNG, 2019)</p>
Grifería	Cromado	 <p>Gráfico 88. Fuente: (FV Ecuador, 2024)</p>
Arcos de juego	Estructura acero galvanizado y malla metálica. Color blanco. (Código RGB: 255-255-255.)	 <p>Gráfico 89. Fuente: (ITSA Goal, 2022)</p>

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

3.3.6. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉCNICAS

A. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El mantenimiento de los sistemas eléctricos debe ser realizado por personal técnico calificado y que cuente con un aval certificado de los conocimientos necesarios para brindar diagnósticos, evaluaciones y correcciones de sistemas eléctricos (Tecnólogo eléctrico, Ingeniero Eléctrico). La evaluación de los sistemas eléctricos debe realizarse siguiendo los procedimientos de “Prevención de riesgos eléctricos” para salvaguardar la seguridad del personal que lo realiza y del sistema en mantenimiento.

Perfil de profesional calificado:

- Tecnólogo Eléctrico (con certificación en prevención de riesgos laborales)
- Ingeniero Eléctrico (con certificación en prevención de riesgos laborales)

La normativa de referencia para la intervención y ejecución de mantenimiento a ser considerada es la Normativa Ecuatoriana de Construcción NEC, Capítulo 15. A continuación, se presentan lineamientos sobre la intervención de algunos componentes del sistema eléctrico.

Tabla 80. Mantenimiento de los elementos de las instalaciones eléctricas.

RUBRO	OBSERVACIÓN
Alimentadores principales	<p>Constituyen elementos continuos de material conductor debidamente aislados y con características adecuadas para el ambiente y capacidad de conducción de corriente que demanden las cargas instaladas. Los alimentadores deberán encontrarse debidamente protegidos mediante canalizaciones continuas.</p> <p>Este parámetro deberá ser evaluado por personal calificado, su dimensionamiento, diseño y ejecución.</p>

	<p>Se debe poner en conocimiento la ausencia de canalización, el fraccionamiento de cableado, el uso de múltiples alimentadores en su tramo, la identificación de sobrecalentamiento del cableado, daños en su aislamiento o chaqueta, empalmes inadecuados. En la ejecución de mantenimiento y bajo el diagnóstico de un profesional calificado se debe procurar la eliminación de alimentadores tipo gemelo, vanos suspendidos entre bloques y dirigir la intervención hacia el soterramiento.</p> <p>Para la identificación de alimentadores eléctricos se respetará lo establecido en la normativa eléctrica vigente NEC de acuerdo con el siguiente detalle:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Conductores de fase: color rojo, color negro, color azul -Conductor de neutro: color blanco -Conductor de tierra: color verde -Conductor de retorno: cualquier otro color
Pozos de revisión eléctricos	<p>Los pozos de revisión del sistema eléctrico deben ser evaluados físicamente que no contengan acumulación de agua o desperdicios sólidos (basura). En caso de presentarse esta novedad, se debe proceder con el retiro de todos los materiales ajenos a la instalación, con la precaución que, durante la limpieza, no se sobre esfuerce a los conductores, ya que un mal manejo, posiblemente afecte a su recubrimiento (chaqueta) dañando las propiedades físicas del conductor, generando fallos a tierra o posibles cortocircuitos afectando a las instalaciones y equipos conectados en la institución educativa.</p> <p>El mantenimiento de los pozos de revisión en caso de presentar: fisuras, rupturas del pozo y daños físicos visibles, deberán ser corregidos por personal idóneo, utilizando materiales apropiados acorde al tipo de intervención, de tal forma que se garantice su óptimo funcionamiento.</p>
Canalización en pared y soterradas	<p>Las canalizaciones eléctricas deben ser evaluadas físicamente considerando que no se presenten fisuras o fraccionamiento, ya que la exposición de los conductores eléctricos generará daños en los recubrimientos de los conductores (chaqueta). En caso de evidenciar tramos de canalizaciones afectadas, deben ser reemplazadas por canalizaciones nuevas y continuas. Para los casos en que se evidencie cableado expuesto a la intemperie el personal calificado realizará la identificación del circuito y propuesta de canalización. Adicionalmente, todos los sistemas de canalización eléctrica en tubería EMT deberán ser identificados con señalización de no menos de 0,20m cada 3m.</p> <p>Color Blanco – Sistema de Iluminación Color Azul – Sistema de Fuerza</p> <p>El mantenimiento de canalizaciones deberá orientarse al soterramiento y eliminación de vanos suspendidos entre bloques. Las intervenciones mayores de canalización y soterramiento deben mantener cumplimiento con la normativa establecida en el Código Eléctrico Ecuatoriano, NEC, y normativas determinadas por las empresas eléctricas de distribución locales.</p>
Tableros de distribución / Centros de carga	<p>Constituyen elementos de distribución, control y protección de los circuitos de fuerza, iluminación, aires acondicionados, etc., que se distribuyan desde este hacia las cargas finales. Este elemento permite el ingreso de energía a través de alimentadores adecuadamente diseñados para soportar la carga de todos los circuitos que se ramifican desde aquí.</p>

	<p>El mantenimiento de los centros de carga debe ser evaluado físicamente considerando que no se presente fisuras, ausencia de tapas, presencia de basura y objetos extraños en su interior.</p> <p>En el caso de identificar sobrecalentamiento o daño en los bornes de ingreso de los alimentadores principales o secundarios, se deberá informar al profesional calificado para la evaluación referente a un posible desbalance de cargas, su análisis, propuesta y ejecución.</p>
Protecciones (Breakers)	<p>Corresponde a un elemento de corte y protección ante el flujo excesivo de corriente debido a una sobrecarga o falla eléctrica con la finalidad de proteger el circuito y carga final.</p> <p>La evaluación de estos elementos deberá ser realizada por personal capacitado. Durante la ejecución de mantenimientos de obra civil los breakers existentes deberán ser cubiertos con algún elemento que los proteja de intervenciones civiles y arquitectónicas como: empaste, pintura, masillados, etc., y así no afectar su operación. En caso de encontrarse elementos defectuosos, será necesario evaluar la carga conectada en su circuito previo a su reemplazo, ya que esto determinará una posible sobrecarga del circuito y de ser necesario el redimensionamiento de este.</p>
Sistema de iluminación	<p>El sistema de iluminación deberá ser un sistema independiente del sistema de fuerza, NO es admisible la derivación de tomacorrientes desde los circuitos de iluminación.</p> <p>Los análisis y propuestas de iluminación deberán ser realizados por un profesional calificado que garantice una correcta distribución y aprovechamiento de luz natural sobre el espacio de trabajo, así como también la iluminación por metro cuadrado adecuada para el mismo.</p>
Interruptores	<p>Constituyen un mecanismo de acción sobre el flujo de energía y control del encendido o apagado de las luminarias que conforman el sistema de iluminación de una instalación eléctrica.</p> <p>La valoración de los interruptores se realizará identificando el estado físico y operativo de este. Ante una afectación de tipo estético se puede proceder con el reemplazo de piezas, mientras que, para una afectación de tipo operativo por fundición de contactos, enclavamiento deberá ser evaluado por un profesional capacitado para identificar las causas del mismo.</p>
Luminarias	<p>Constituyen un elemento de emisión de luz en base a diferentes tecnologías de tratamiento de energía eléctrica.</p> <p>La iluminación debe migrarse hacia tecnología LED. El mantenimiento de las luminarias dependerá del tipo y objeto final para el cual están destinadas (interior, exterior). Se puede realizar únicamente el cambio de luminarias como focos o tubos led por parte de personal de mantenimiento de la institución. Sin embargo, de presentarse casos de contactos fundidos, sockets suspendidos o quemados, cableado afectado con posibles fogonazos o daños en su chaqueta, la evaluación deberá ser realizada por personal calificado.</p> <p>Las luminarias pueden encontrarse, sobrepuestas e incluso suspendidas. Luminarias sobrepuestas, deberán estar correctamente ancladas y no permitir movimientos pendulares.</p> <p>Luminarias suspendidas, deberán estrictamente contar con un elemento de fijación adicional que servirá de respaldo ante una falla en los anclajes de cadena, evitando así su caída. No se aceptarán los cables eléctricos como medio de anclaje.</p>

Canalización de circuitos de iluminación	La canalización para utilizarse en estos sistemas deberá ser tubería metálica EMT debidamente empotrada en paredes y losas, o de ser el caso que no se disponga de losa esta deberá estar sujeta a estructura o correas metálicas por rutas que no afecten la visibilidad, estética y disposición arquitectónica.
Sistema de Fuerza	El sistema de fuerza deberá ser un sistema independiente del sistema de iluminación, NO es admisible la derivación de luminarias desde los circuitos de fuerza.
Tomacorrientes	Constituyen un elemento sobre el cual se dispone de suministro de energía para los artefactos que funcionan a base de electricidad, y forma parte del sistema de fuerza de una instalación eléctrica. La valoración de los tomacorrientes se realizará identificando el estado físico y de conexión de estos. Ante una afectación de tipo estético se puede proceder con el reemplazo de piezas, mientras que, para una afectación de conexión por fundición de contactos, empalmes inadecuados, afectación de aislamiento de cableado, deberá ser evaluado por un profesional capacitado para identificar las causas del mismo.
Canalización de circuitos de fuerza	La canalización para utilizarse en estos sistemas deberá ser tubería metálica EMT debidamente empotrada en paredes y losas, o en el caso que no se disponga de losa, la canalización deberá estar sujeta a estructura o correas metálicas por rutas que no afecten la visibilidad, estética y disposición arquitectónica. La disposición o ruta deberá ser identificada de acuerdo con la realidad de territorio en cada espacio educativo.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

B. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

El mantenimiento de los sistemas hidrosanitarios debe ser llevado a cabo por personal especializado en el área de mantenimiento, con los conocimientos necesarios para realizar diagnósticos, evaluaciones y correcciones de los sistemas. Esto puede incluir desde un plomero para la verificación y sustitución de elementos hasta un técnico especializado en sistemas de presurización o plantas de tratamiento. Algunas áreas requieren un análisis multidisciplinario para el proceso de verificación y mantenimiento, especialmente en sistemas que utilizan presurización, donde es fundamental revisar los requerimientos eléctricos, electrónicos y mecánicos.

Para la inspección de los sistemas hidrosanitarios se debe considerar lo siguiente:

Tabla 81. Mantenimiento de los elementos de las instalaciones hidrosanitarias

RUBRO	OBSERVACIÓN
Abastecimiento de agua potable	En caso de ser insuficiente el abastecimiento de agua, se deberá evaluar técnicamente las condiciones de cada institución educativa. En caso de requerir mantenimiento se deberá reemplazar por elementos nuevos del mismo material o mejorarlo. Se deberá verificar el tipo de abastecimiento de agua que tenga la institución educativa, mismas que pueden ser:
	Red pública
	Conexión desde la red pública la cual responde a una factibilidad de servicios emitido por el ente encargado de distribución del agua en la localidad de la institución educativa. Verificar estado de tubería de ingreso y medidor. En caso de requerir mantenimiento se deberá reemplazar por elementos nuevos del mismo material o mejorarlo.
	Tanquero
	Abastecimiento utilizado en zonas donde no se tiene acceso a suministro de agua por tubería. Verificar estado de elementos de almacenamiento.
	Pozo subterráneo

	<p>Abastecimiento mediante perforaciones en suelo a una profundidad determinada en estudios de reconocimiento de yacimientos de agua subterránea. Al emplearse bombas para agua subterránea las condiciones de los elementos deben ser verificados por personal especializado. Para la utilización de agua subterránea se deben emplear procesos previos a su distribución, mismos que deben ser analizados y propuestos por personal especializado ya que dependen de la cantidad y calidad del agua.</p>
	<p>Agua entubada</p> <p>Agua conducida por tubería desde alguna fuente de captación sin ningún tipo de tratamiento. Verificar el tipo de tubería empleada para la conducción del agua desde la fuente hasta la institución educativa, en caso de utilizar tubería no adecuada para la conducción de agua se deberá reemplazar. El diámetro y conducción de esta, será analizada técnicamente.</p>
Cisterna o almacenamiento	<p>Se verificará el tipo de almacenamiento de agua que tenga la institución educativa, mismas que pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cisterna de hormigón - Tanques PVC enterrados - Tanques PVC elevados - Tanques de hormigón elevados
	<p>Se debe tener en cuenta el uso del agua almacenada, ya que puede combinar agua de consumo con la red de incendios, o pueden ser almacenamientos independientes. Para definir si la capacidad de almacenamiento es la adecuada se debe analizar técnicamente las condiciones propias de cada institución educativa. Se debe verificar el estado físico del almacenamiento, así como las estructuras de apoyo.</p>
	<p>Junto con el personal encargado de cada institución educativa, se debe contemplar un análisis histórico de situación de los almacenamientos que podrían indicar que existen desperfectos que no son visibles. Se debe realizar una limpieza general de los lugares de almacenamiento previo al inicio de cada año lectivo. Dependiendo del tipo de almacenamiento se requerirá personal especializado.</p>
	<p>Se puede verificar el estado de los elementos de control de llenado del almacenamiento, mismos que pueden requerir limpieza, mantenimiento o cambio de piezas. En caso de evidenciar problemas estructurales debe ser verificado por personal especializado y determinar cuál es la solución óptima para cada caso.</p>
Planta potabilizadora	<p>Se debe realizar un análisis, físico, químico y bacteriológico del agua que se suministra a la institución, para determinar si se requiere o no una planta potabilizadora de agua. Los análisis se deben desarrollar con centros aprobados para dicha actividad.</p>
	<p>En caso de requerir una planta de potabilización se deberá determinar qué elementos deben incluirse, dependiendo de la calidad y cantidad de agua que se suministra.</p>
	<p>Para el mantenimiento se recomienda contactar con la empresa encargada del suministro de la planta potabilizadora, o cualquier técnico especializado, para ejecutar y desarrollar el plan de mantenimiento específico.</p>
Sistema de presurización de agua potable	<p>Existen sistemas que incorporan bombas de impulsión de agua y tanques hidroneumáticos para asegurar que el caudal y la presión del agua sean adecuados en los puntos más desfavorables. Se debe verificar el funcionamiento individual de cada elemento, realizando pruebas puntuales.</p>

	La revisión del sistema de presurización debe realizarse en conjunto con un equipo multidisciplinario, ya que contiene elementos que corresponden a otras áreas, como son: eléctrico, electrónico y mecánico.
	Para el mantenimiento, se recomienda contactar con la empresa encargada del suministro del sistema de presurización o cualquier técnico especializado para ejecutar y desarrollar el plan de mantenimiento específico.
	En caso de requerir reemplazo de los elementos, se debe comprobar que el repuesto cumpla con las mismas características de caudal y presión que el elemento saliente, en caso de que se detecte que la presión y caudal es insuficiente para el suministro de aguas a todos los puntos, se debe analizar técnicamente cual es la solución óptima para cada caso.
Red interna de agua potable	Corresponde a una red de tuberías, por lo general soterrada, que conducen el agua hacia los bloques que contengan puntos de salida de agua. Al estar enterrada la tubería, se debe verificar zonas húmedas que puede indicar la presencia de fugas o rotura de tuberías.
	Para dar mantenimiento se debe desenterrar la tubería en la zona de posible afectación. Si se trata de fuga en juntas de tubería se debe implementar los elementos de juntas. En caso de rotura de tubería se debe reemplazar la tubería con el mismo diámetro y material.
Red interna de alcantarillado sanitario	Corresponde a una red de tuberías, cajas y pozos de revisión que conducen desde los aparatos sanitarios hacia la red pública o planta de tratamiento. Se recomienda realizar una limpieza general de toda la red una vez finalizado el año lectivo, en el cual se puede verificar si existe algún inconveniente en la red.
	Los inconvenientes visibles en la red son daños o imperfecciones en las cajas o pozos de revisión que deben ser corregidos dependiendo del tipo y nivel de afectación.
	Los inconvenientes que no son visibles son posibles taponamientos o rotura de tubería. En el caso de presencia de olores de la red se debe contactar a personal especializado para que realice la limpieza puntual de tramos de tubería.
Planta de tratamiento de aguas servidas	Cuando la institución no cuente con acceso a la red de alcantarillado, se deberá implementar una planta de tratamiento de aguas residuales.
	El tipo de tratamiento a implementar depende del caudal de aguas residuales que se generen en la institución y la calidad de agua que se requiere a la salida del sistema.
	Dado que estos sistemas incluyen diversos componentes, el plan de mantenimiento y las labores de mantenimiento deben ser realizados por el personal que instaló el sistema o por personal especializado en estos tipos de sistemas.
Red interna de alcantarillado pluvial	Se trata de una red de tuberías, cajas y pozos de revisión que transporta el agua desde los puntos de recolección hasta la red pública o el sistema de aprovechamiento. Se recomienda realizar una limpieza general de toda la red al finalizar el año lectivo, lo que también permite verificar si existe algún inconveniente en el sistema.
	Los inconvenientes visibles en la red son daños o imperfecciones en las cajas o pozos de revisión, que deben ser corregidos dependiendo del tipo y nivel de afectación. Los inconvenientes que no son visibles son posibles taponamientos o rotura de tubería. En el caso de presencia de olores de la red se debe contactar a personal especializado para que realice la limpieza puntual de tramos de tubería.

Aprovechamiento de agua pluvial	Conjunto de elementos de captación, almacenamiento y distribución de aguas lluvias, que se pueden implementar para varios usos, dependiendo la capacidad de almacenamiento.
	En caso de existir dichos sistemas se debe verificar cual ha sido la finalidad proyectada y constatar que el agua llegó a los puntos determinados.
Sistema de presurización de bomberos	Estos sistemas deberán contener una bomba principal, una bomba jockey y en algunos casos, se implementan tanques hidroneumáticos para conducir el agua que satisfaga el caudal y presión requerida en el punto más desfavorable, según la normativa de incendios vigente en la localidad de la institución educativa.
	Se debe verificar el funcionamiento individual de cada elemento, realizando pruebas puntuales.
	La revisión del sistema de presurización se debe realizar en conjunto con un equipo multidisciplinario ya que contiene elementos que corresponden a otras áreas como son: eléctrico, electrónico y mecánico.
	Para el mantenimiento se recomienda contactar con la empresa encargada del suministro del sistema de presurización o cualquier técnico especializado para ejecutar y desarrollar el plan de mantenimiento específico.
	En caso de requerir reemplazo de los elementos se debe comprobar que el nuevo elemento cumpla con las mismas características de caudal y presión que el elemento saliente, en caso de que se detecte que la presión y caudal es insuficiente para el suministro de agua a todos los puntos se debe analizar técnicamente cual es la solución óptima para cada caso.
Instalaciones contra incendios	Se refiere a bocas de incendio equipadas (BIE), tomas siamesas y ubicación de extintores.
	Se debe verificar que el BIE, en la ubicación más desfavorable, cumpla con una presión remanente suficiente para cubrir el área determinada para esa zona. Adicionalmente se debe verificar que no existan ningún tipo de fuga de agua en los BIE.
	Los extintores que se emplean en las instituciones pueden ser de tres tipos CO2, PQS y K, los cuales deben utilizarse según el uso que se dé al lugar o área determinada. El extintor debe marcar las fechas de mantenimiento y recarga. En caso de que la fecha de expirado haya pasado, se debe llevar los extintores a empresas encargadas de realizar mantenimiento y recarga.
Aparatos sanitarios y grifería	Las instituciones educativas cuentan con distintos tipos de aparatos sanitarios, los cuales deben ser verificados para asegurar su correcto funcionamiento e instalación. A través de pruebas de funcionamiento, se debe comprobar que las griferías estén firmemente instaladas y no presenten fugas de agua.
	En caso de detectar fugas o piezas sueltas, se debe solicitar al personal encargado de mantenimiento que ajuste las piezas, limpie los filtros o realice cualquier operación necesaria para solucionar la falla.
	En caso de que los elementos hayan sido sustraídos o se encuentren averiados, se deberá reemplazar con elementos nuevos que tengan las mismas características de los elementos salientes.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

C. INSTALACIONES ELECTRÓNICAS

El mantenimiento del sistema electrónico deberá llevarse a cabo por personal afín al área de mantenimiento, avalado en los conocimientos necesarios para brindar diagnósticos, evaluaciones y correcciones de sistemas, se presentan criterios para incremento de la Red de Datos en una Institución Educativa.

Los Sistemas Electrónicos que se dispone en las unidades Educativas, comúnmente son: Cableado Estructurado, Datos y Voz, Seguridad (Intrusión), Video Vigilancia, Detección y Notificación de Incendios y Sonorización (Audio).

Los Sistemas Electrónicos, obedecen a lineamientos y especificaciones técnicas de estándares y necesidades definidas por el MINEDUC, implementados a través de componentes pasivos (bandejas, tuberías, conductores, entre otros) y componentes activos (equipos electrónicos principales y secundarios de cada sistema), los cuales se dimensionan de acuerdo con requerimientos particulares.

En la siguiente figura se muestra el esquema general de los Sistemas Electrónicos y relación mediante protocolos y/o conexiones, teniendo como eje principal el Sistema de Cableado Estructurado, Voz y Datos, que a su vez es la conexión hacia el exterior mediante la acometida del proveedor de servicios.

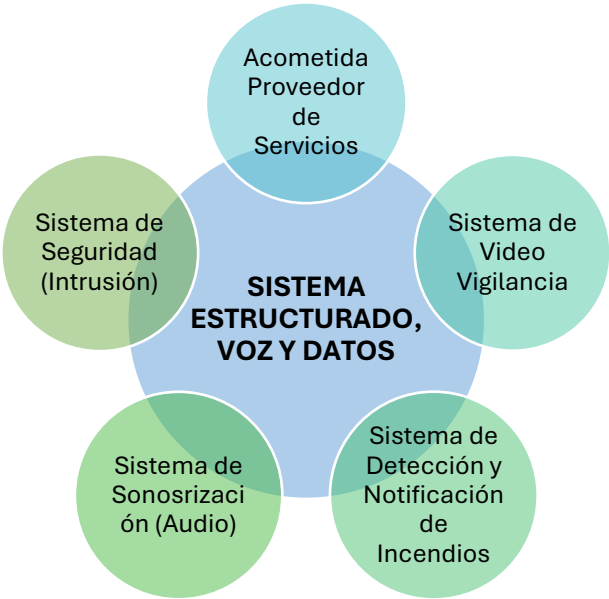


Gráfico 90. Componentes del Sistema Estructurado, Voz y Datos
Elaborado por: (DNIF, 2024)

A continuación, se detalla cada uno de los sistemas electrónicos, identificando el procedimiento recomendado para garantizar funcionalidad y alargar el tiempo de vida útil de los equipos.

• **Sistema de Cableado Estructurado, Voz y Datos**

El Sistema de Cableado Estructurado, Voz y Datos, permite la interconexión de equipos, implementación de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación a niños y adolescentes; y, salida a internet de la Unidad Educativa, mediante redes alámbricas e inalámbricas.

Generalidades:

- El mantenimiento debe ser realizado por personal capacitado.
- Se deberán registrar las actividades y mantenimientos realizados.
- Limpieza interna y externa de componentes.

Tabla 82. Mantenimiento sistema de cableado estructurado, voz y datos

Periodicidad	Semestral (recomendable) o anual (aceptable)
Pozos de revisión	<ul style="list-style-type: none">- Retiro de basura.- Evacuación de agua.- Tener cuidado con los cables.

	<ul style="list-style-type: none"> - De presentar fisuras o daños corregirlos con material y personal especializado.
Ductería (tuberías, accesorios y bandejas)	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar anclajes, nivelar o de ser el caso cambiar con los accesorios correspondientes. - Evaluar el estado de la tubería, se encuentra en mal estado reemplazar los tramos correspondientes, cuidando el estado de los cables.
Cableado y Puntos	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que los puntos de datos y/o HDMI transmitan datos. - Si no transmiten datos, evaluar el estado de cable y terminales. - De existir afectaciones en cable o terminales, reemplazarlos y realizar pruebas de funcionamiento.
Equipamiento Activo (switch, servidor, central telefónica, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación del estado de los equipos antes y después de realizar el mantenimiento. - Limpiar con aire comprimido las tarjetas electrónicas y fuentes de poder. - Aspirado, sopleteado y rociado de componentes con líquidos dieléctricos y antiestáticos a los dispositivos electrónicos. - Verificar el ajuste de todos los terminales de los dispositivos. - Verificar que la fecha y hora estén actualizadas en los dispositivos. - Utilizar un paño seco para limpiar el chasis de los servidores y fuentes de poder. - Verificar los puertos a nivel de hardware. - Actualización de firmware a versión que soporte los equipos sin que represente costos adicionales al mantenimiento - Reconfiguración de enlaces si es necesario. - Prueba de conexión a nivel de software. - Respaldo de la configuración.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

• Sistema de Seguridad (Intrusión)

El Sistema de Seguridad, permite precautelar a la Unidad Educativa de ingresos no autorizados a área restringidas o sensibles, mediante el uso de sensores e indicadores.

Generalidades:

- El mantenimiento debe ser realizado por personal capacitado.
- Se deberán registrar las actividades y mantenimientos realizados.
- Limpieza interna y externa de componentes.

Tabla 83. Mantenimiento sistema de seguridad

Periodicidad	Semestral (recomendable) o anual (aceptable)
Ductería (tuberías, accesorios y bandejas)	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar anclajes, nivelar o de ser el caso cambiar con los accesorios correspondientes. - Evaluar el estado de la tubería, se encuentra en mal estado reemplazar los tramos correspondientes, cuidando el estado de los cables.
Cableado y Puntos	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el estado del cableado. - De existir afectaciones en cable o terminales, reemplazarlos y realizar pruebas de funcionamiento.
Tarjetas controladoras, sensores e indicadores	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación del estado de los equipos antes y después de realizar el mantenimiento. - Limpieza de controladoras y módulos I/O (entrada – salida. - Aspirado, sopleteado y rociado de componentes con líquidos dieléctricos y ajuste de conexiones, de ser el caso. - Verificación de fuentes de energía. - Limpieza de lectoras de proximidad, botones, sensores, contactos, etc. - Limpieza de cerraduras electromagnéticas y ajuste, de ser el caso. - Revisión de software de servidor y clientes del sistema si se dispone.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

- **Sistema de Video Vigilancia**

El Sistema de Video Vigilancia permite el registro en Video de las actividades en lugares estratégicos de la Unidad Educativa, de igual manera es un soporte a los guardias y directivos en el control de los estudiantes.

Generalidades:

- El mantenimiento debe ser realizado por personal capacitado.
- Se deberán registrar las actividades y mantenimientos realizados.
- Limpieza interna y externa de componentes.

Tabla 84. Mantenimiento sistema de video vigilancia

Periodicidad	Semestral (recomendable) o anual (aceptable)
NVR/DVR, servidores, monitores y computadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación del estado de los equipos antes y después de realizar el mantenimiento. - Limpieza con aire comprimido y con líquidos limpia contactos a las tarjetas electrónicas internas. - Aspirado, sopleteado y rociado de componentes con líquidos dieléctricos y ajuste de conexiones, de ser el caso. - Verificar el ajuste de todos los terminales de los componentes internos. - Verificación que la fecha y hora estén actualizadas en todo el sistema. - Utilizar un paño seco para limpiar el chasis de todos los equipos. - Descarga de videos para respaldo (depende del tiempo configurado en el sistema para respaldos).
Cámaras IP/Analógicas	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que no exista daño físico bien sea por agua u otro componente externo. - Desmontar la cámara IP de la base. - Realizar la limpieza de la cámara IP y sus conectores con aire comprimido y líquido limpia contactos. - Antes del montaje, se debe limpiar con una brocha de cerdas suaves y un paño húmedo el chasis del dispositivo. - Limpiar y ajustar los tornillos en la base de la cámara IP y evite que los tornillos se van en la base no presione los cables. - Colocar la cámara IP sobre su base.
Soportes	<ul style="list-style-type: none"> - Desmontar los dispositivos de sus bases. - Verificar que no exista daño físico bien sea por agua u otro componente externo. - Con brocha de cerdas suaves y con un paño húmedo realizar la limpieza del dispositivo. - Antes del montaje ajustar los tornillos del módulo y evite que los tornillos que van a la base no presionen los cables.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

- **Sistema de Detección y Notificación de Incendios**

El Sistema de Detección y Notificación de Incendios, tiene como finalidad alertar automáticamente a la comunidad educativa de la existencia de un posible conato de incendio, mediante el uso de sensores e indicadores, y de esta manera se gestionen las medidas de seguridad correspondientes.

Generalidades:

- El mantenimiento debe ser realizado por personal capacitado.
- Se deberán registrar las actividades y mantenimientos realizados.
- Limpieza interna y externa de componentes.

Tabla 85. Mantenimiento sistema de detección y notificación de incendios

Periodicidad	Semestral (recomendable) o anual (aceptable)
Ductería (tuberías y accesorios)	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar anclajes, nivelar o de ser el caso cambiar con los accesorios correspondientes. - Evaluar el estado de la tubería, se encuentra en mal estado reemplazar los tramos correspondientes, cuidando el estado de los cables.
Cableado y Puntos	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el estado del cableado. - De existir afectaciones en cable o terminales, reemplazarlos y realizar pruebas de funcionamiento.
Centrales de incendios, fuentes de poder y anunciadores remotos	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación del estado de los equipos antes y después de realizar el mantenimiento. - Limpiar con aire comprimido las tarjetas electrónicas del panel y fuentes de poder. - Aspirado, sopleado y rociado de componentes con líquidos dieléctricos y ajuste de conexiones, de ser el caso. - Medir voltaje en las baterías de panel y fuente de poder. - Verificar el ajuste de todos los terminales del panel y fuente de poder. - Verificar que la fecha y la hora estén actualizadas en el panel de Incendios. - Utilizar un paño seco para limpieza del chasis del panel u fuente de poder.
Detectores de humo y térmicos	<ul style="list-style-type: none"> - Desmontar el dispositivo de la base, se presentará un problema en panel. - Retire la cámara de humo del dispositivo. Ponga el resto del detector en un área limpia y seca. - Realizar la limpieza de la cámara de humo y base. - Antes del montaje, se debe limpiar la caja óptica utilizando aire comprimido limpio y seco, no se podrá utilizar aceite lubricante en la corriente del aire. - Limpiar y ajustar los tornillos en la base del sensor. - Al momento que se coloca el cabezal la falla desaparece del panel.
Luces estroboscópicas	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que no exista daño físico bien sea por agua u otro componente externo. - Con un paño húmedo realizar la limpieza del dispositivo.
Módulos	<ul style="list-style-type: none"> - Desmontar el dispositivo de la base en el cajetín. - Verificar que no exista daño físico bien sea por agua u otro componente externo. - Con una brocha de cerdas suaves y un paño húmedo realizar la limpieza del dispositivo. - Antes del montaje ajustar los tornillos del módulo y evite que los tornillos que van al cajetín no presionen los cables.
Estaciones manuales	<ul style="list-style-type: none"> - Desmontar el dispositivo de la base en la pared. - Verificar que no exista daño físico bien sea por agua u otro componente externo. - Con una brocha de cerdas suaves y un paño húmedo realizar la limpieza del dispositivo. - Antes del montaje ajustar los tornillos del módulo y evite que los tornillos que van al cajetín no presionen los cables.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

• Sistema de Sonorización (Audio)

El Sistema de Sonorización (Audio) permite musicalizar minutos cívicos, colocar música ambiental en las zonas de circulación, ubicar o localizar al personal dentro de las dependencias a través del micrófono.

Generalidades:

- El mantenimiento debe ser realizado por personal capacitado.
- Se deberán registrar las actividades y mantenimientos realizados.
- Limpieza interna y externa de componentes.

Tabla 86. Mantenimiento de sistema de sonorización (audio)

Periodicidad	Semestral (recomendable) o anual (aceptable)
Ductería (tuberías y accesorios)	<ul style="list-style-type: none">- Evaluar anclajes, nivelar o de ser el caso cambiar con los accesorios correspondientes.- Evaluar el estado de la tubería, se encuentra en mal estado reemplazar los tramos correspondientes, cuidando el estado de los cables.
Cableado y Puntos	<ul style="list-style-type: none">- Verificar el estado del cableado.- De existir afectaciones en cable o terminales, reemplazarlos y realizar pruebas de funcionamiento.
Amplificadores y consolas	<ul style="list-style-type: none">- Verificación del estado de los equipos antes y después de realizar el mantenimiento.- Limpiar con aire comprimido las tarjetas electrónicas y fuentes de poder.- Aspirado, sopleteado y rociado de componentes con líquidos dieléctricos y ajuste de conexiones, de ser el caso.- Medir voltaje en las baterías de panel y fuente de poder.- Verificar el ajuste de todos los terminales del panel y fuente de poder.- Verificar que la fecha y la hora estén actualizadas en el panel de Incendios.- Utilizar un paño seco para limpieza del chasis del panel u fuente de poder.
Parlantes y cornetas	<ul style="list-style-type: none">- Desmontar el dispositivo de la base.- Realizar la limpieza de los parlantes y cornetas.- Limpiar y ajustar los tornillos en la base.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

D. INSTALACIONES MECÁNICAS

El mantenimiento de los sistemas mecánicos será realizado por personal técnico calificado, conforme a la normativa ecuatoriana vigente. Es fundamental que este personal disponga de una certificación que avale sus conocimientos para realizar diagnósticos precisos, evaluaciones detalladas y correcciones efectivas en estos sistemas (Ingeniero Mecánico). De manera general se verificará el estado de todos los sistemas existentes, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

• Ventilación Mecánica

Se verificará el estado de todos los equipos y su funcionamiento, siempre que se requiera reparaciones o sustituciones, se efectuarán con elementos de las mismas características que el original. Realizar un mantenimiento regular y adecuado de los sistemas de ventilación mecánica no solo prolonga la vida útil del equipo, sino que también contribuye a mantener un ambiente interior saludable y confortable para los ocupantes del edificio. Se pueden efectuar las siguientes acciones para verificar el estado de los equipos y determinar si requiere de acciones correctivas o preventivas:

Tabla 87. Inspección instalaciones de ventilación mecánica

Inspección visual	Examinar visualmente todas las partes del sistema, incluyendo conductos, rejillas de ventilación, filtros y equipos de ventilación para detectar signos de desgaste, acumulación de suciedad o daños visibles. Verificar que todos los elementos se encuentren sujetos correctamente como ductos, bases, etc. Verificar la existencia de fugas en ductos, para determinar acciones de reparación o sustitución.
--------------------------	---

Inspección y limpieza de filtros	Deben revisarse los filtros de aire para determinar si requieren ser limpiados o reemplazados según sea necesario. Esto es crucial para mantener la eficiencia del sistema y asegurar una buena calidad del aire interior.
Verificación de conexiones y componentes eléctricos	Asegurarse de que todas las conexiones eléctricas estén bien ajustadas y en buen estado. Revisar el funcionamiento de los motores y otros componentes eléctricos para detectar cualquier anomalía.
Calibración de controles y sensores	Verificar y calibrar los controles y sensores del sistema para asegurar que funcionen correctamente y que proporcionen lecturas precisas de temperatura, humedad u otros parámetros relevantes.
Prueba de funcionamiento	Realizar pruebas de funcionamiento para asegurarse de que el sistema de ventilación responde adecuadamente a los ajustes y comandos. Esto incluye verificar la velocidad del ventilador, caudales de los ventiladores, caudales en las rejillas y difusores, la apertura y cierre de las compuertas y cualquier función automatizada del sistema

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Recomendaciones: 1) Adicional al cumplimiento de la normativa nacional e internacional, se dará atención a las recomendaciones emitidas por el fabricante del equipo. 2) Si el técnico que realiza la visita en sitio identificará la causa recurrente de los problemas en equipos mecánicos, emitirá directrices a los encargados de la institución educativa para ejecutar acciones de mantenimiento rutinario y preventivo; como limpieza de equipos, filtros, etc.

- **Aire Acondicionado**

Se verificará el estado de todos los equipos y su funcionamiento, siempre que se requieran reparaciones o sustituciones, se efectuarán con elementos de las mismas características que el original. Se pueden efectuar las siguientes acciones para verificar el estado de los equipos y determinar si requiere de acciones correctivas o preventivas:

Tabla 88. Inspección instalaciones de aire acondicionado

Inspección visual	Realizar una inspección visual detallada del equipo, incluyendo la unidad exterior e interior, para verificar el estado general, la presencia de acumulación de suciedad, óxido, o cualquier daño visible. Verificar que todos los elementos se encuentren sujetos correctamente como ductos, bases, etc. Inspeccionar las tuberías de refrigerante, identificando posibles fugas de mismo, de ser el caso, realizar las correcciones necesarias. Revisar el aislamiento de tuberías de refrigerante, sustituyendo los tramos de aislamiento elastomérico que se encuentren en mal estado.
Inspección y limpieza de filtros	Los filtros de aire deben ser revisados y limpiados o reemplazados según sea necesario. Los filtros sucios pueden reducir la eficiencia del aire acondicionado y afectar la calidad del aire interior.
Verificación de conexiones y componentes eléctricos	Asegurarse de que todas las conexiones eléctricas estén bien ajustadas y en buen estado. Revisar el funcionamiento de los motores y otros componentes eléctricos para detectar cualquier anomalía.
Limpieza de las unidades	Limpiar el drenaje de condensado de las unidades evaporadoras (interiores) para evitar derrames por paredes o tuberías. Además, se debe inspeccionar que los desagües de aguas lluvias no estén obstruidos, ya que el sistema de drenaje de condensado debe estar conectado al sistema de desagüe de aguas lluvias. También es importante limpiar la caja eléctrica de paso.
	Para la unidad condensadora (exterior), es crucial verificar que la descarga de aire no esté bloqueada por cartón, hojas u otros objetos extraños.
Verificación de drenaje	Asegurarse de que las líneas de drenaje estén despejadas y no obstruidas. Las obstrucciones pueden llevar a fugas de condensado o problemas de humedad.

Revisión de refrigerante	Verificar el nivel de refrigerante y asegurarse de que no haya fugas. Un nivel bajo de refrigerante puede indicar una fuga que debe ser reparada por personal capacitado.
Verificación de controles y termostato	Probar y calibrar los controles y el termostato de aire acondicionado, para asegurarse de que funcionen correctamente y mantengan una temperatura adecuada, proporcionen lecturas precisas de temperatura, humedad u otros parámetros relevantes.
Prueba de funcionamiento	Realizar pruebas de funcionamiento para verificar que el aire acondicionado arranque y funcione correctamente en todas las modalidades (refrigeración, calefacción si aplica, ventilación).

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Recomendaciones: 1) Adicional al cumplimiento de la normativa nacional e internacional, se dará atención a las recomendaciones emitidas por el fabricante del equipo. 2) Si el técnico que realiza la visita en sitio identificará la causa recurrente de los problemas en los equipos, emitirá directrices a los encargados de la institución educativa para ejecutar acciones de mantenimiento rutinario y preventivo; como limpieza de equipos, filtros, etc.

- **Instalaciones de gas licuado de petróleo (GLP)**

Para realizar un mantenimiento adecuado en instalaciones de Gas Licuado de Petróleo (GLP), es fundamental seguir ciertos pasos y precauciones para garantizar la seguridad y el funcionamiento óptimo del sistema. Se pueden efectuar las siguientes acciones para verificar el estado de los equipos y determinar si requiere de acciones correctivas o preventivas:

Tabla 89. Inspección instalaciones de suministro de GLP

Inspección visual	Realizar una inspección visual de todas las conexiones, tuberías y válvulas para detectar posibles fugas, corrosión o daños. Verificar si se requiere mantenimiento de la pintura en tramos de tuberías expuestas. (Considerar lo establecido en la norma INEN). Verificar que todas las conexiones se encuentren correctamente realizadas.
Pruebas de estanqueidad	Realizar pruebas de estanqueidad para asegurarse de que no haya fugas del sistema de distribución. Esto se puede hacer utilizando un detector de fugas o una solución jabonosa que revele burbujas en caso de escape de gas.
Limpieza y lubricación	Limpiar cuidadosamente cualquier suciedad o residuo acumulado en la centralina de GLP y mangueras. Aplicar lubricantes adecuados en las partes móviles para asegurar su óptimo funcionamiento.
Verificación de válvulas de seguridad	Asegurarse de que las válvulas de seguridad estén en buen estado y funcionando correctamente. Estas válvulas son cruciales para evitar sobrepresiones y accidentes.
Revisión de reguladores	Verificar el estado de los reguladores de presión y ajustar si es necesario, según las especificaciones del fabricante.
Pruebas funcionales	Verificar y probar el buen funcionamiento de los detectores de GLP. Realizar pruebas funcionales en todos los equipos, como calentadores de agua, cocinas u otros dispositivos que utilicen GLP, para asegurarse de que operan correctamente.
Revisión de ventilación	Verificar que los sistemas de ventilación estén despejados y funcionando adecuadamente para evitar acumulaciones peligrosas de gas.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Recomendaciones: 1) Verificar normativa: NEC-SB-IG, NTE INEN 2260, NTE INEN 885, NTE INEN 2333, NTE INEN 2261. 2) Adicional al cumplimiento de la normativa nacional e internacional, se dará atención a las recomendaciones emitidas por el fabricante del equipo. 3) Si el técnico que realiza la visita en sitio identificará la causa recurrente de los problemas en el sistema, emitirá directrices a los encargados de la institución educativa para ejecutar acciones de mantenimiento rutinario y preventivo; como limpieza, identificación de fugas, etc.

3.3.7. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN POST-LEVANTAMIENTO EN CAMPO

Con la recopilación de datos, la información técnica relevada en campo y el levantamiento planimétrico, se procederá con la generación del expediente técnico, en conformidad con las herramientas y formatos socializados mediante fuentes oficiales desde la Dirección de Infraestructura Física. La documentación permitirá conocer el estado de conservación de la infraestructura educativa al momento del levantamiento, así como la propuesta de intervención para su mejora.

Los expedientes estarán conformados fundamentalmente por la siguiente documentación⁷:

- Informe técnico de necesidad de infraestructura
- Ficha técnica de evaluación de infraestructura
- Presupuesto referencial
- Análisis de precios unitarios (APUS)
- Especificaciones técnicas
- Cronograma de ejecución
- Planos

Nota: La propuesta de intervención presentada por los técnicos responsables deberá solventar las necesidades identificadas de manera eficiente, acertada y duradera; optimizando el uso de recursos y evitando que se generen nuevas solicitudes de asignación en poco tiempo. Será responsabilidad del equipo técnico que acuda a la institución educativa reportar las necesidades complementarias que requieran de personal técnico especializado, para realizar actividades específicas y así recuperar la infraestructura de manera integral.

3.4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN

3.4.1. CONTINUIDAD DEL SERVICIO

La Dirección Distrital en jurisdicción será la responsable de asegurar la continuidad del servicio educativo mientras se ejecute la obra de mantenimiento en la institución educativa. Si se evidenciara la necesidad de suspender las actividades en el área intervenida, se procederá a elaborar un plan de contingencia según las alternativas que se consideren más apropiadas para cada caso.

3.4.2. INTERVENCIONES INFRAESTRUCTURA PATRIMONIAL

Es posible encontrar instituciones educativas con infraestructura patrimonial, ante lo cual, se debe gestionar un adecuado proceso de mantenimiento que mantenga y respete su valor histórico. Las intervenciones deben efectuarse según el marco legal dispuesto para los procesos de intervención y conservación. (Ver Consideraciones Generales, numeral 2)

Referencias bibliográficas de Mantenimiento y Conservación de Bienes Inmuebles Patrimoniales:

1. Guía Didáctica para Mantenimiento y Conservación de Bienes Inmuebles Patrimoniales (INPC).
2. Manual de Conservación Preventiva de Bienes Inmuebles Patrimoniales (INPC).

Nota: Revisar lo señalado en la NEC-HS-AU: Accesibilidad Universal, inciso 3. Campo de aplicación, 3.3. Excepciones: “(...) Cuando las condiciones de la edificación respecto de su carácter patrimonial, función específica, configuración espacial u otros de carácter restrictivo, dificulten o directamente impidan la aplicación de las especificaciones descritas en el presente capítulo, por criterios técnicos o limitaciones espaciales. En estos casos se deberá realizar un estudio de condiciones de accesibilidad y plantear soluciones alternativas justificadas mediante informes técnicos realizados por profesionales con conocimiento en Accesibilidad Universal (...)”.

⁷ Todos los documentos contarán con firmas de responsabilidad (equipo responsable, autoridad encargada).

3.5. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

3.5.1. ¿QUE ES EL PLAN DE MANTENIMIENTO?

Corresponde a una planificación basada en las características y necesidades de la institución educativa, en la cual se detalla las actividades programadas que pueden ejecutarse para prolongar la vida útil de la infraestructura, equipos y sistemas, a forma de mantenimiento preventivo y correctivo. Permite monitorear el buen funcionamiento de sus componentes y también la pronta identificación de afectaciones y necesidades.

3.5.2. OBJETIVO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

Prevenir y mitigar afectaciones mayores en la infraestructura educativa acciones de mantenimiento correctivo y preventivo mensuales, semestrales y anuales, planificadas conforme a la transferencia de competencias, atribuciones, funciones, responsabilidades y recursos, desde el nivel de gobierno central hacia los niveles desconcentrados.

3.5.3. ALCANCE DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

- Identificar todos los componentes de la infraestructura, incluyendo edificios, áreas comunes, sistemas eléctricos, electrónicos, hidrosanitarios, mecánicos y de seguridad, con el fin de determinar las necesidades de mantenimiento.
- Elaborar reportes sobre el estado de la infraestructura a través de la comunidad educativa y/o del comité de mantenimiento, mediante visitas periódicas y programadas. Dichos reportes serán canalizados por la Dirección Distrital.
- Ejecutar actividades periódicas programadas en todos los componentes, con el objetivo de prevenir y anticipar su desgaste, prolongando así su vida útil y operatividad, y garantizando la seguridad de sus ocupantes.
- Supervisar periódicamente el estado de la infraestructura con el propósito de prevenir y corregir su deterioro, desgaste y afectaciones.
- Realizar un seguimiento y monitoreo de las acciones del plan de mantenimiento.

3.5.4. APLICACIÓN

La Dirección Distrital será la responsable de elaborar el plan de mantenimiento en conjunto con la máxima autoridad de la institución educativa, así como de monitorear su implementación y ejecución. Se llevará a cabo un registro periódico de las actividades realizadas, para su posterior reporte a las Coordinaciones Zonales y Subsecretarías de Educación, y, en consecuencia, al Nivel Central.

3.5.5. RENOVACIÓN, ACTUALIZACIÓN Y REPORTE

El plan de mantenimiento se renovará anualmente (año fiscal) y se actualizará únicamente cuando la institución educativa haya pasado por un proceso de mantenimiento o repotenciación que haya modificado sus características iniciales, como, por ejemplo: la implementación de sistemas de climatización, cámaras de seguridad, construcción nueva, etc.

El reporte del desarrollo e implementación del plan de mantenimiento se efectuará de manera semestral, según las directrices especificadas en la tabla No. 90, a partir del paso número 6.

3.5.6. COMITÉ DE MANTENIMIENTO

El Comité de mantenimiento estará conformado por representantes de la comunidad educativa, con el propósito de levantar en conjunto las necesidades de mantenimiento recurrente y preventivo de la institución educativa y generar la planificación anual:

- El Director o Rector, quien lo preside.
- Un representante del personal docente
- Dos representantes de los padres de familia, elegidos entre los miembros del Comité Central de Padres de Familia.
- Dos estudiantes de los últimos cursos (estos representantes se omitirán en las instalaciones escolares que funcionen solo como Centros de Educación Inicial y Educación General Básica).

3.5.7. DOCUMENTACIÓN DE RESPALDO

Para la elaboración de un plan de mantenimiento de la institución educativa, se anexa como insumo la siguiente documentación:

- Modelo de Plan de Mantenimiento de la institución educativa. (Documento A)
- Fichas de registro de actividades del Plan de Mantenimiento. (Documento B)

3.5.8. DESARROLLO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

A continuación, se describe el procedimiento para la organización, planificación y seguimiento del Plan de Mantenimiento de una institución educativa:

Tabla 90. Procedimiento para la gestión del plan de mantenimiento

PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO			
#	Acciones	Responsable	Descripción
1	Planificación para la elaboración de planes de mantenimiento	Dirección Distrital	Los técnicos de infraestructura identificarán las instituciones educativas que requieran la elaboración del plan de mantenimiento y generan un cronograma de visita a las instituciones educativas para su elaboración, mismo que será puesto en conocimiento del Director Distrital.
2	Notificación de visita a la Institución Educativa	Dirección Distrital	Los técnicos de infraestructura notificarán a las instituciones educativas la fecha y hora de la visita técnica.
3	Conformación del Comité de Mantenimiento	Institución Educativa	La Autoridad Educativa gestionará la conformación del Comité de Mantenimiento, solicitando la participación de los delegados en la visita programada por técnico de infraestructura de la Dirección Distrital.
4	Visita Técnica para levantamiento de necesidades	Dirección Distrital	El/la técnico/a o técnicos/as de infraestructura designados asistirán a la institución educativa para efectuar una visita técnica de levantamiento de las acciones de mantenimiento periódicas que requiere la infraestructura y sus sistemas, con el apoyo de la autoridad de la institución educativa o quien se delegue y el comité de mantenimiento.
5	Elaboración del Plan de Mantenimiento y Anexos	Dirección Distrital	El técnico de infraestructura con el acompañamiento de comité de mantenimiento identificará las actividades que podrán ser ejecutadas por la IE y las que se ejecutarán por un técnico especializado para planificación del distrito. Con la información levantada el técnico de infraestructura elaborará el plan de mantenimiento y sus anexos.
6	Validación del Plan de Mantenimiento	Director Distrital	Una vez se cuente con el plan de mantenimiento y el cronograma de ejecución con sus firmas de responsabilidad, el Director Distrital será el encargado de validarlo y remitirlo a la institución educativa para su aplicación y poner en conocimiento a la

			Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación correspondiente.
7	Ejecución y Aplicación del Plan de Mantenimiento	Dirección Distrital e Institución Educativa	La Autoridad Educativa será la encargada de aplicar el plan de mantenimiento según las actividades programadas en el Plan de Mantenimiento. Así como, el Distrito intervendrá en la ejecución y aplicación del plan en las actividades que le corresponden
8	Solicitud de reporte de cumplimiento	Dirección Distrital	Trimestralmente el Director Distrital monitoreará el cumplimiento del plan de mantenimiento y solicitará a la máxima autoridad de la institución educativa el cumplimiento del cronograma de ejecución del plan de mantenimiento.
9	Reporte a Distrito	Institución Educativa	La máxima autoridad de la institución educativa remitirá mediante oficio a la Dirección Distrital para reportar el cumplimiento del Plan de Mantenimiento, al cual, se adjuntará los anexos que crea necesarios para la validación del cumplimiento (fotografías, videos, informes, etc.)
En base a los reportes obtenidos desde las instituciones educativas, los técnicos de infraestructura del Distrito podrán solicitar verificables o a su vez generar acercamientos, visitas en sitio, reuniones, etc., para verificar la correcta aplicación del Plan de Mantenimiento entregado.			
10	Validación y reporte de Planes de Mantenimiento a nivel Distrital	Dirección Distrital	La Dirección Distrital validará el cumplimiento de los planes de mantenimiento de las instituciones educativas en su territorio, así como registrará cualquier alerta o necesidad que haya surgido durante el período de evaluación. Para esto, semestralmente elaborará un informe consolidado de las instituciones educativas y lo remitirá a la Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación correspondiente.
11	Consolidación de reporte de planes de mantenimiento a nivel zonal	Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación	La Dirección Técnica de Administración Escolar verificará los reportes emitidos por las Direcciones Distritales y elaborará el informe consolidado para reporte al Nivel Central.
12	Reporte de cumplimiento al Nivel Central	Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación	El/la Coordinador/a o Subsecretario/a de Educación, reportará anualmente a la Subsecretaría de Administración Escolar el cumplimiento del plan de mantenimiento y remitirá el informe consolidado.
13	Verificación de cumplimiento, registro y seguimiento	Nivel Central (SAE – DNIF)	El/la Subsecretario/a de Administración Escolar pondrá en conocimiento de la Dirección de Infraestructura Física los reportes emitidos desde el nivel desconcentrado para su registro y revisión.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.



Gráfico 91. Evacuación de **estudiantes**.
Fuente: (Ministerio de Educación, 2023)

CAPITULO IV

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE AFECTACIONES EN INFRAESTRUCTURA POSTERIOR A UN EVENTO PELIGROSO

Posterior a un evento peligroso que afecte directamente a la institución educativa, sea esta de origen natural o antrópico, es fundamental verificar en sitio el estado de la infraestructura para determinar posibles afectaciones que puedan comprometer la seguridad de la comunidad educativa. Esta guía responde a la necesidad de inspección y evaluación rápida de la infraestructura, la cual permite determinar en corto tiempo si se encuentra apta para continuar con el servicio, si requiere intervenciones de mejoramiento (bajo, medio o alto), o si requiere una reconstrucción total o parcial.

La información recopilada permite ejecutar de manera eficiente los planes de respuesta de intervenciones de recuperación emergente por parte del nivel central y desconcentrado. Adicionalmente, representa un insumo de apoyo técnico a la “Ficha Rápida de Evaluación de Infraestructura”, la cual recopila los criterios para determinar si el nivel de afectación encontrado es: nulo o leve, bajo, medio o alto. Lo contenido en la presente sección, corresponde a un extracto del documento emitido por la Dirección Nacional de Gestión de Riesgos: “*Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos*”, en lo que respecta a la metodología de verificación de estado de infraestructura.

4.1. PROTOCOLO DE MANEJO DE INFORMACIÓN Y ATENCIÓN A LA INFRAESTRUCTURA AFECTADA POR EVENTOS PELIGROSOS EN EL SISTEMA EDUCATIVO

Lo dispuesto a continuación corresponde a una guía del protocolo de atención a infraestructura posiblemente afectada por un evento peligroso, en el cual se evidencia las acciones cooperantes entre la Dirección Nacional de Gestión de Riesgos y la Dirección Nacional de Infraestructura Física, en su nivel central y desconcentrado. Para protocolos específicos en la gestión de riesgos en el sistema nacional de educación referirse al documento: “*Protocolos de Manejo de Información ante Eventos Peligrosos en el Sector Educativo*”, oficializado mediante ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2018-00090-A.

Tabla 91. Protocolo de flujo de información – acciones de intervención en infraestructura afectada

PROTOCOLO DE MANEJO DE INFORMACIÓN Y ATENCIÓN A LA INFRAESTRUCTURA AFECTADA POR EVENTOS PELIGROSOS EN EL SISTEMA EDUCATIVO			
	Acciones	Responsable	Descripción
FASE: ALERTA	1	Identificación y notificación de la alerta	Institución Educativa – Autoridad Responsable La IE reportará a la Dirección Distrital la existencia de un evento, esta alerta también podría originarse de otros actores externos.
	Una vez validado el reporte del evento por los Analistas de Gestión de Riesgos de la Dirección Distrital, en función de un estándar establecido por la DNGR, se procederá de la siguiente manera:		
	a) Si se identificará que no existe alerta por un evento, no se procederá a realizar acción alguna. FIN DEL PROCESO POR CANCELACIÓN.		
	b) Si se identificará la existencia de la alerta por un evento, se continuará con el siguiente procedimiento y se elaborará el reporte para posteriormente escalarlo a la Coordinación Zonal.		
	2	Revisión del reporte preliminar	Nivel Zonal La Coordinación Zonal a través del Analista de Riesgos, llevará a cabo una revalidación de la información de acuerdo con los estándares y tiempos de respuesta establecidos.
	3	Ajuste y emisión del reporte preliminar	Planta Central - DNGR La DNGR realizará una revisión, ajuste y emisión del reporte preliminar para elevarlo de manera oficial a las autoridades, para toma de decisiones.
FASE	4	Análisis de la afectación	Dirección Distrital – Gestión de Riesgos La Dirección Distrital realizará un análisis en el ámbito de sus competencias sobre las afectaciones causadas por eventos peligrosos,

			utilizando variables definidas y detalladas específicamente en el contexto de las afectaciones.
5	Activación equipo técnico	División Distrital de Administración Escolar	Se activará el equipo técnico en función de los elementos afectados del sistema educativo, para proceder con el levantamiento, aplicando la metodología EVASE.
Si la Dirección Distrital no contará con el personal técnico suficiente para atender la alerta, emitirá una solicitud de apoyo técnico a la Subsecretaría o Coordinación Zonal; así mismo, si esta no cuenta con el personal técnico suficiente, emitirá una solicitud de apoyo técnico a Planta Central (SAE).			
6	Evaluación (EVASE)	Equipo técnico de Gestión de Riesgos, Infraestructura, Recursos Educativos, entre otros.	Se aplicarán las fichas de evaluación según los elementos afectados y las fases de la emergencia. (En infraestructura referirse al numeral 4.2 del presente capítulo)
-- Si se ve afectado el servicio educativo --			
7	Aplicación del Plan de Continuidad Educativa	Institución Educativa – Autoridad Responsable	Dar continuidad al desarrollo de las actividades educativas garantizando el derecho a la educación, ante la presencia de amenazas y eventos peligrosos que afecten al Sistema Educativo.
Acciones Gestión de Riesgos (Acatar lo dispuesto en el Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2018-00090-A, según corresponda)			
8	Reporte de afectación del evento peligroso	Dirección Distrital – Gestión de Riesgos	El Analista Zonal, emitirá un reporte de afectaciones del evento peligroso utilizando matrices históricas y sistematizando periódicamente la información de eventos peligrosos que hayan afectado al sistema educativo, acorde a la información levantada y analizada en las fichas de la metodología EVASE, debidamente legalizadas.
9	Sistematización de la información	Nivel Zonal - Gestión de Riesgos	El Analista Zonal sistematizará la información de eventos peligrosos que han afectado al sistema educativo, utilizando sistemas web o matrices en línea para posteriormente escalar a la sala de monitoreo de eventos peligrosos.
10	Reporte de afectación oficial	Nivel Zonal - Gestión de Riesgos	El Analista de Gestión de Riesgos entregará oficialmente la información, junto con la sistematización de información que se realiza dentro del protocolo de flujo de información, y simultáneamente recibirá las fichas de la metodología EVASE, las cuales serán posteriormente remitidas a Planta Central como documentos de respaldo.
11	Consolidación de la información	Planta Central (SAE – DNGR)	La DNGR, bajo el componente de monitoreo manejará una actividad continua y sistemática con el fin de ejecutar y coordinar las acciones de: sistematización, consolidación, producción, socialización, distribución oportuna y eficiente de información relacionada con eventos peligrosos que han afectado a la comunidad e infraestructura educativa.
12	Emisión de matriz de afectaciones a SAE	Dirección Nacional de Gestión de Riesgos	El personal técnico de la sala de monitoreo - MINEDUC emitirá información oficial durante la respuesta a través de productos y herramientas (informes de situación; infografías; mapas temáticos; bases de datos; reportes, entre otros) para una ágil coordinación y toma de decisiones de las Máximas Autoridades en situaciones de emergencia y/o desastre con información esencial en el proceso de evaluación de daños y necesidades.

Acciones Infraestructura Física				
FASE: RECUPERACIÓN	13	Levantamiento de información técnica	Dirección Distrital y/o quien brinde apoyo técnico	El técnico especializado se trasladará a la IE para realizar la verificación y levantamiento en el sitio, recolectando la información necesaria para elaborar la documentación técnica correspondiente. Este proceso se detalla con mayor profundidad en el numeral 4.2 del presente capítulo.
	14	Elaboración de expedientes técnicos	Dirección Distrital y/o quien brinde apoyo técnico	El equipo técnico elaborará la documentación requerida según lo establecido en el Capítulo 3, numeral 3.3, sección 3.3.7, referente al <i>Procesamiento de la información post-levantamiento en campo</i> . Una vez que el expediente esté completo, se remitirá al Nivel Zonal. Esta documentación servirá base técnica para la contratación de la intervención.
	15	Validación de Expediente Técnico	Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación	El personal técnico de infraestructura será el responsable de revisar y validar los expedientes técnicos enviados desde los Distritos para posterior solicitud de asignación de recursos a Planta Central.
	16	Verificación de necesidades de intervención	Planta Central (SAE – DNIF)	El personal técnico de infraestructura verificará los documentos habilitantes y la integridad del expediente, conforme lo establecido en el presente manual; posteriormente elaborará el <u>informe de verificación</u> .
	17	Gestión para asignación de recursos	Planta Central (SAE – DNIF)	Se consolidará los informes de verificación y se elaborará el informe para realizar las modificaciones presupuestarias (reprogramación – reasignación – transferencia), conforme a la disponibilidad de recursos.
	18	Control y seguimiento de la ejecución de recursos	Planta Central (DNIF) y/o Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación	El control y seguimiento de la ejecución de los procesos de intervención (preparatorio, precontractual y contractual) y recursos, será realizado desde la DNIF y/o Coordinaciones Zonales o Subsecretarías de Educación; según las directrices emitidas oficialmente.
	19	Intervención de IE	Nivel Zonal y Dirección Distrital – Administración Escolar	Serán los responsables de realizar las gestiones pertinentes para levantar los procesos de contratación por régimen común o por emergencia, de acuerdo con la normativa legal vigente, dentro de cada una de sus etapas o fases (preparatorio y precontractual) hasta la adjudicación. Además, deberán administrar la ejecución del proceso, y notificar constantemente el estado y avance del mismo.
La intervención en la IE contribuye directamente a la aplicación del Plan de Continuidad Educativa.				
-- FIN DEL PROCESO --				
Flujograma				
Ver anexo 2				

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Equipo técnico de la Dirección Nacional de Infraestructura Física y la Dirección Nacional de Gestión de Riesgos, 2024.

Notas:

- Estas acciones se podrán ejecutar de manera simultánea, como las designadas al equipo de gestión de riesgos e infraestructura física en todos sus niveles.
- El Plan de Continuidad Educativa se activará según la necesidad identificada en territorio, en cualquiera de las etapas del proceso.

4.2. PRELIMINARES – PREPARACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

4.2.1. COORDINACIÓN INSTITUCIONAL E INTERINSTITUCIONAL

El Ministerio de Educación, será el encargado de emitir las directrices al nivel central y desconcentrado, respecto a las acciones a ejecutar posterior a un desastre. Las máximas autoridades de las instituciones educativas acatarán lo socializado mediante medios oficiales del Ministerio de Educación. Lo dispuesto en el presente capítulo corresponde únicamente a la evaluación de la infraestructura física de las instituciones educativas, ante la gestión general del desastre se acatará lo dispuesto por la Dirección Nacional de Gestión de Riesgos.

4.2.2. PREPARACIÓN PREVIA A LA INSPECCIÓN

Previo a ingresar a la edificación se debe evaluar si es seguro o no realizar la inspección de la infraestructura, evitando ingresar a espacios en los cuales se evidencie una amenaza de colapso de cualquiera de sus elementos, en ese caso se realizará la evaluación desde el exterior visualizando lo que sea posible del interior.

En este sentido, los materiales e insumos recomendados para la ejecución de procesos de evaluación son:

Tabla 92. Listado de equipo sugerido para inspección

X	Equipo personal
	Vestimenta apropiada que cubra la mayor parte de su cuerpo (pantalón y camisa de manga larga) y cómoda de acuerdo con la región donde se presentó el evento peligroso.
	Zapatos (caña alta) o botas cómodas.
	Gorras o sombrero (de ser necesario)
	Mascarilla - Casco
	Lentes de protección
	Linterna
	Botiquín de primeros auxilios
	Linterna
	Equipos y medios de comunicación adecuados.
	GPS (Sistema de Posicionamiento Global).
	Cámara fotográfica
	Flexómetro, cinta métrica
	Nivel
	Formatos impresos, esferográficos y tabla de apoyo
	Botellas de agua
	Alimentos no perecibles y de fácil consumo.
	Otros que se considere según cada evento

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Es importante considerar que, al listado de materiales e insumos recomendados para la ejecución de procesos de evaluación pueden agregarse otros elementos que se consideren necesarios de acuerdo con:

- Ubicación geográfica.
- Condiciones climatológicas.
- Periodos de tiempo a desarrollarse por la actividad.

4.2.3. PROCEDIMIENTO PARA LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

La “Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras”, emitida en el 2016 por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda y la Secretaría de Gestión de Riesgos, recomienda seguir el siguiente procedimiento de inspección para encontrar en poco tiempo daños severos en la estructura y aprovechar el personal capacitado disponible, mismo que será ajustado al proceso de evaluación de afectaciones y análisis de necesidades ante la presencia de eventos peligrosos en infraestructura educativa:

Tabla 93. Procedimiento para el levantamiento de información

Pasos	Procedimiento
1	Examinar toda la parte exterior de la estructura. Identificar cualquier peligro potencial que pueda comprometer la salud y la vida de los ocupantes e inspectores de estructuras post-evento.
2	Examinar el suelo y pavimento en búsqueda de fisuras, asentamientos o cualquier señal de movimiento de tierra alrededor del área de la estructura.
3	Entrar a la edificación solamente cuando la estructura no pueda ser visualizada totalmente desde el exterior y/o cuando existen sospechas de problemas no estructurales (Ej. Techos o paredes dañadas). Evitar el ingreso a estructuras afectadas que representen un riesgo para la integridad física del evaluador.
4	Evaluar la estructura, completando la ficha de evaluación. Hay que asegurar que las salidas de emergencia puedan ser usadas y se encuentran libres. De surgir dudas, es preferible esperar y realizar una evaluación detallada. Detallar todas las restricciones que se deben aplicar a la estructura en la ficha de evaluación.
5	Señalizar la estructura acorde a los resultados de la evaluación. Utilizar una de las tres señales de pancarta (INSPECCIONADA, USO RESTRINGIDO o INSEGURO). Detallar en la pancarta de señalización si la inspección es “exterior” o “exterior e interior”. Señalar todas las entradas clasificadas como USO RESTRINGIDO o INSEGURO.
6	Si es posible, se recomienda explicar a los inquilinos/habitantes el significado de las señales de pancarta de USO RESTRINGIDO o INSEGURO. Es necesario comentarles que deben salir y alejarse inmediatamente de las estructuras inseguras, y que no es necesario crear pánico. Las áreas restringidas también deben ser evacuadas.

Fuente: Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras, de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015. Capítulo 5.5. MIDUVI-Secretaría de gestión de Riesgos (2016).
Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Señalética de Pancarta

Tabla 94. Señalética para pancartas

No.	NIVEL AFECTACIÓN	SEÑALETICA	COLOR SEÑALETICA
1	MUY BAJO	HABITABLE	
2	BAJO	HABITABLE	
3	MEDIO	RESTRINGIDO	
4	ALTO	INSEGURO	
5	MUY ALTO	INSEGURO	

Referencia: Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras, de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015. Capítulo 5.5. MIDUVI-Secretaría de gestión de Riesgos (2016). Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

IMPORTANTE: Para complementar el procedimiento, posterior a los resultados de la evaluación inicial considerar los “LINEAMIENTOS DE FACTIBILIDAD PARA LA SUSPENSIÓN O CONTINUIDAD DEL USO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA” dispuestos en la sección II del presente capítulo.

4.2.4. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN

Para medir las afectaciones identificadas, se requiere realizar una evaluación bajo un diagnóstico de la infraestructura educativa, considerándose los siguientes criterios:

Tabla 95. Niveles de afectación en la infraestructura

NIVEL AFECTACIÓN	TIPO DE AFECTACIÓN	DESCRIPCIÓN
MUY BAJO	MINIMO O SIN DAÑO	Sus afectaciones son mínimas o no presenta afectaciones en ninguno de sus elementos, sistemas, servicios básicos y abastecimiento.
BAJO	MENOR	Presenta afectaciones menores en sus elementos no estructurales y sistemas (hidráulico, sanitario, eléctrico, electrónico y mecánico), presenta interrupción en los servicios básicos y abastecimiento, este puede restablecerse inmediatamente.
MEDIO	MODERADO	Presenta afectaciones moderadas en sus elementos estructurales, no estructurales y sistemas (hidráulico, sanitario, eléctrico, electrónico, mecánico); presenta interrupción en los servicios básicos y abastecimiento, este puede restablecerse a corto y mediano plazo.
ALTO	MAYOR O SEVERO	Presenta afectaciones mayores en sus elementos estructurales, no estructurales y sistemas (hidráulico, sanitario, eléctrico, electrónico, mecánico); no cuentan con los servicios básicos y abastecimiento por lo que este puede restablecerse a largo plazo.
MUY ALTO	COLAPSO O PERDIDA TOTAL	Colapso o pérdida total de sus elementos estructurales, no estructurales, sistemas, servicios básicos y abastecimiento.

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

4.2.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA

Previo a realizar la inspección de la infraestructura educativa, se debe identificar los elementos existentes:

Tabla 96. Categoría, subcategoría y detalle de los elementos de la infraestructura a evaluar.

Elementos de Evaluación		
Categoría	Subcategoría	Detalle
Infraestructura	Estructural	Muros de contención, losas, columnas, vigas, estructura de cubierta, entrepisos, cimentación, muros portantes, cerchas, otros.
	No estructural	Mampostería, cielo raso, tumbados, puertas, ventanas, rejas de protección, planchas de cubierta, recubrimientos, pisos, otros.
Área Cubierta: aulas, laboratorios, bibliotecas, talleres, salones, auditorios, comedor, bares, baterías sanitarias, cuarto de máquinas, bodega, entre otros.		
Área Abierta: cerramientos, canchas, áreas verdes, áreas exteriores, parqueaderos, entre otros.		

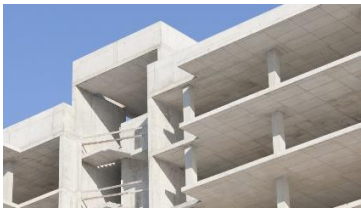
Sistemas	Sistema hidráulico	Medidor, cisterna o tanque elevado, tuberías de presión, válvulas de corte, bombas de agua, accesorios de conexión (codos, grifería, puntos de servicios), sistema de potabilización de agua, sistema de extinción de incendios, otros.
	Sistema sanitario	Redes de alcantarillado interno (tuberías de desagüe, cajas de revisión, canales, bajantes, piezas sanitarias), plantas de tratamiento de aguas servidas, zanja de infiltración, otros.
	Sistema eléctrico	Tableros de distribución, centros de carga, tableros de control, protecciones eléctricas, alimentadores, canalizaciones, puntos de iluminación, puntos de fuerza normal o regulada, piezas eléctricas, otros.
	Sistema electrónico	Sistema de detención y notificación de incendios, sistema de voz y datos (cableado estructurado y networking), sistema de video vigilancia, sistema de intrusión, sistema de audio, canalizaciones, otros.
	Sistema mecánico	Sistema de extracción y ventilación, sistema de aire acondicionado, sistema de GLP, paneles de control y fuerza.
Abastecimiento/ Acometida	Abastecimiento de agua	Recolección de agua lluvia, camión cisterna, captación de río, vertiente, acequia, pozo, red pública, no tiene.
	Dotación de alcantarillado	Biodigestor, descarga directa a cuerpos de agua, pozo ciego, pozo séptico, red pública, no tiene
	Dotación de energía eléctrica	Generador / motor, panel solar, red pública, no tiene.
Servicios Básicos / Líneas de Vida	Agua	Verificar si en el sector cuenta con acceso al servicio, ya que es competencia de los gobiernos territoriales garantizar los mismos.
	Alcantarillado	
	Energía eléctrica	
	Comunicación (internet, teléfono)	
	Accesibilidad (vías de acceso, sistema de transporte)	


Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

4.2.6. IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Es posible identificar visualmente el tipo de sistema estructural de la edificación por el material de sus elementos estructurales. Algunas edificaciones pueden ser mixtas, es decir, que están compuestas de dos o más sistemas, en este caso, se deberá evaluar cada sistema según sus particularidades.

Tabla 97. Tipos de sistema estructural.

Estructura de Hormigón Armado	
Elementos estructurales compuestos de hormigón y acero: cimentación, vigas, columnas, losas, etc.	 <p>Gráfico 92. Fuente: (Zigurat, 2015)</p>

<p>Estructura Metálica</p> <p>Por lo menos el 80% de los elementos estructurales son de metal, por lo general de acero: vigas, columnas, perfiles, viguetas, cerchas, estructura de cubierta, bases, etc.</p>	 <p>Gráfico 93. Fuente: (IMEC, 2023)</p>
<p>Estructura de Madera</p> <p>Por lo menos el 80% de los elementos estructurales son de madera: vigas, columnas, cerchas, estructura de cubierta, bases, etc.</p>	 <p>Gráfico 94. Fuente: (NavarrOliver, 2023)</p>

Fuente: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Nota: en ciertos territorios es común encontrar sistemas constructivos mixtos y/o propios de la zona, diferentes a los descritos en este documento, en ese caso se debe detallar el sistema encontrado.

4.3. INSPECCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

4.3.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

En un esquema general, se recomienda prestar atención a las fisuras y grietas que se hayan formado en toda la edificación, así como al desprendimiento del material y exposición de la armadura interna; estas son peligrosas cuando:




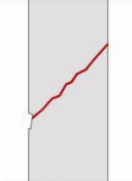
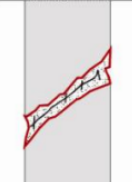
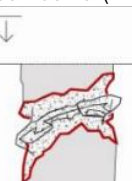
Gráfico 95. Tipos de grietas peligrosas en muros, columnas o demás elementos estructurales.
Fuente: (El Universo, 2023)

A continuación, se describen diversas anomalías que pueden presentar los elementos estructurales en las edificaciones, lo que facilita realizar una evaluación visual preliminar del elemento para determinar rápidamente el nivel de afectación. Para obtener una evaluación más detallada, se puede recurrir a un estudio estructural realizado por un técnico especializado.

1. Columnas

Las columnas son elementos verticales que soportan fuerzas de compresión y flexión, y transmiten el peso de la edificación a la cimentación. Es común encontrar fisuras en el recubrimiento, roturas en las columnas y deformaciones en el acero interno, especialmente después de un sismo. La falla de este elemento puede provocar el colapso total o parcial de edificaciones, así como la caída de losas, cubiertas y otros elementos.

Tabla 98. Afectaciones en columnas

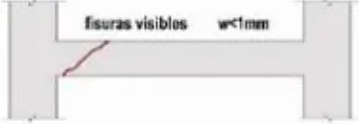
Estado	Descripción del daño	Apariencia
MUY BAJO	No existen afectaciones o tiene fisuras casi imperceptibles (pueden ser de la pintura, empastado, enlucido) sin afectar el elemento como tal.	 Gráfico 96. Fuente: (DNIF, 2023)
BAJO	Fisuras entre 0.2 mm y 1 mm de ancho. Desprendimiento leve del recubrimiento en la parte central de la columna, no se visualiza el acero estructural.	 Gráfico 97. Fuente: (DNIF, 2023)
MEDIO	Fisuras entre 1mm y 2 mm de ancho. Desprendimiento considerable del recubrimiento en el extremo superior e inferior de la columna, se visualiza el acero estructural en alguna de sus partes.	 Gráfico 98. Fuente: (DNIF, 2023)
ALTO	Fisuras mayores a 6mm de ancho. La columna presenta afectaciones en la mayor parte del elemento, fisuras evidentes en el extremo superior e inferior de la columna. Se visualiza el acero estructural deformado, con el hormigón deteriorado alrededor del mismo.	 Gráfico 99. Fuente: (DNIF, 2023)
MUY ALTO	Colapso total del elemento.	

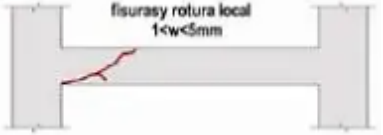
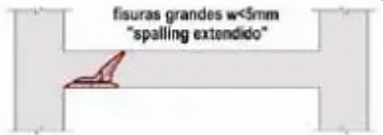
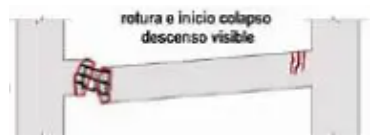
Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

2. Vigas

Las vigas tienen la función de transmitir las cargas a las columnas, muros o cimentaciones y soportan fuerzas cortantes, flexión y cargas paralelas. Se debe prestar atención a afectaciones en las uniones de vigas, signos de pandeo o deformación en su parte central, fisuras y agrietamientos.

Tabla 99. Afectaciones en vigas

Estado	Descripción del daño	Apariencia
MUY BAJO	No existen afectaciones. Fisuras casi imperceptibles, posiblemente del recubrimiento (pintura).	 Gráfico 100. Fuente: (DNIF, 2023)




BAJO	Fisuras entre 0.2 mm y 1 mm de ancho. Desprendimiento leve del recubrimiento en los bordes de la viga, no se visualiza el acero estructural.	 <p>Gráfico 101. Fuente: (DNIF, 2023)</p>
MEDIO	Fisuras entre 1mm y 2 mm de ancho. Desprendimiento considerable del recubrimiento, evidencia de pandeo o deformación, se visualiza el acero estructural en alguna de sus partes.	 <p>Gráfico 102. Fuente: (DNIF, 2023)</p>
ALTO	Fisuras mayores a 6mm de ancho. La viga presenta afectaciones en la mayoría del elemento. Se visualiza el acero estructural deformado, con el hormigón de recubrimiento desprendido.	 <p>Gráfico 103. Fuente: (DNIF, 2023)</p>
MUY ALTO	Colapso total del elemento.	

Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

3. Unión Viga – Columna

Se debe prestar especial atención a las uniones entre las vigas y las columnas ya que ante un evento sísmico existe un esfuerzo de cargas opuestas en esta sección, si los elementos no presentan afectaciones en general (viga-columna), se debe siempre verificar el estado de las uniones.

Tabla 100. Afectaciones en unión viga-columna

Estado	Descripción del daño	Apariencia
MUY BAJO	No existen afectaciones o tiene fisuras casi imperceptibles (pueden ser de la pintura, empastado, enlucido) sin afectar el elemento como tal.	 <p>Gráfico 104. Fuente: (Aguilar, R., 2016)</p>
BAJO	Fisuras entre 0.2 mm y 1 mm de ancho. Fisuras de flexión paralelas, en caras opuestas del nudo. Desprendimiento leve del recubrimiento de concreto.	 <p>Gráfico 105. Fuente: (DNIF, 2023)</p>
MEDIO	Fisuras entre 1mm y 2 mm de ancho. Desprendimiento considerable del recubrimiento en los extremos opuestos de la unión, se visualiza el acero estructural en alguna de sus partes.	 <p>Gráfico 106. Fuente: (UPE, 2023)</p>


ALTO	Fisuras mayores a 6mm de ancho. Fisuras más anchas, deterioro del concreto y posible apertura o rotura de ganchos de estribos (se visualiza la armadura de acero).	
MUY ALTO	Colapso total del elemento.	

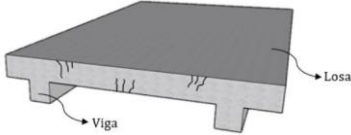
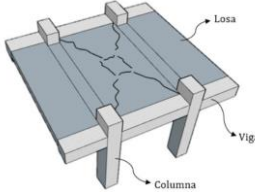
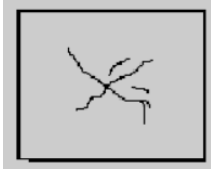
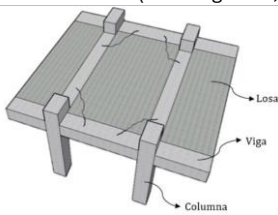
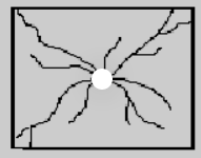
Gráfico 107. Fuente: (E. Sassani, 2015)

Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

4. Losa / Entrepiso

Se debe identificar las losas y entrepisos, así como sus recubrimientos para identificar afectaciones, siempre que sea posible se visualizara la existencia de fisuras y grietas y sus características para determinar si presenta o no un riesgo de colapso.

Tabla 101. Afectaciones en losas

Estado	Descripción del daño	Apariencia
MUY BAJO	No existen afectaciones.	Estado normal
BAJO	Presenta leves fisuras del recubrimiento de la losa sin presencia de daño en el acero estructural.	 Gráfico 108. Fuente: (Libre Ing. Civil, 2021)
MEDIO	Presenta desprendimiento considerable de recubrimiento, pandeo considerable en la sección central de la viga, se visualiza el acero de refuerzo.	 Gráfico 109. Fuente: (Libre Ing. Civil, 2021)  <i>Vista en planta</i> Gráfico 110. Fuente: (Libre Ing. Civil, 2021)
ALTO	Presenta una afectación completa con cortes evidentes por flexión y torsión en secciones laterales en unión viga y en esquinas uniones con columnas, en ciertos casos se puede visualizar la deformación del acero de refuerzo, no es factible la funcionalidad de una estructura en dichas condiciones.	 Gráfico 111. Fuente: (Libre Ing. Civil, 2021)  <i>Vista en planta</i> Gráfico 112. Fuente: (Libre Ing. Civil, 2021)

MUY ALTO	Colapso total del elemento	
-----------------	----------------------------	--

Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

5. Cubiertas

La cubierta comprende la estructura de soporte, el material de recubrimiento y demás elementos sujetos a este como instalaciones, luminarias, canales y bajantes, entre otros. Se debe revisar el estado de todos los elementos para identificar afectaciones.

Tabla 102. Afectaciones en cubiertas

Estado	Descripción del daño	APARIENCIA
MUY BAJO	No existen afectaciones.	Estado normal
BAJO	Desprendimientos del material de recubrimiento de la cubierta o de algunos de sus elementos auxiliares (cumbrero, canales y bajantes de agua lluvia), sin afectar los elementos estructurales.	 <p>Gráfico 113. Fuente: (Systema, 2023)</p>
MEDIO	Colapso parcial de la estructura de cubierta. Algunos elementos estructurales tienen afectaciones: cerchas, vigas, viguetas.	 <p>Gráfico 114. Fuente: (La Vibrante, 2020)</p>
ALTO	Colapso de más del 50% de la estructura de cubierta. Afectaciones mayores en elementos estructurales de cubierta.	 <p>Gráfico 115. Fuente: (Alamy, 2020)</p>
MUY ALTO	Colapso total de la estructura de cubierta.	

Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

4.3.2. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

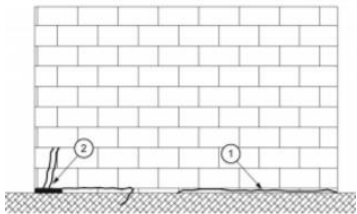
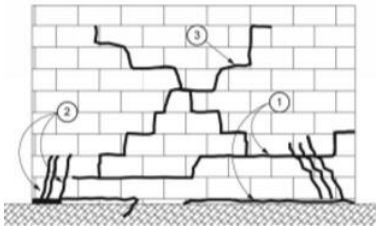
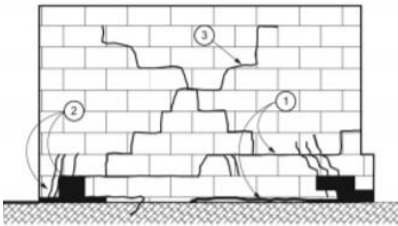
A pesar de que las afectaciones en elementos no estructurales no representan una amenaza para el colapso de la estructura, si pueden poner en riesgo la seguridad de los usuarios. Además, identificar estas afectaciones ayuda a determinar el nivel de intervención necesario para restaurar la edificación de manera integral. Por lo tanto, se debe realizar una evaluación de los siguientes elementos:


1. Mampostería

Ante un evento sísmico, es común evidenciar las primeras afectaciones en los muros internos y externos de la edificación, es importante verificar si es necesario realizar una reposición del muro por un posible colapso o si es posible realizar un reforzamiento de este. A continuación, se presentan ciertos escenarios en los que respecta a muros para poder determinar su nivel de afectación.

Importante: Diferenciar el tipo de mampostería que se puede encontrar en una construcción, pudiendo ser esta soportante (estructural) ej.: muro portante; o un elemento utilizado para la delimitación de un espacio (no estructural) ej.: pared. Lo detallado a continuación, refiere a mampostería no estructural:

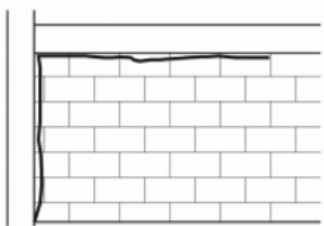
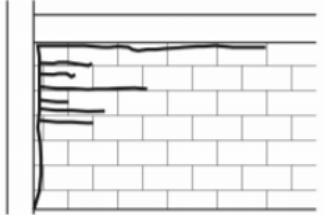
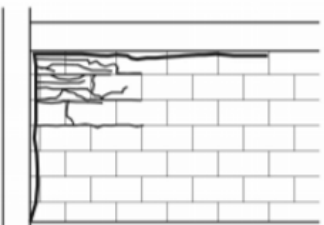

Tabla 103. Afectaciones en mamposterías

CASO 1 – FISURAS DIAGONALES		
Estado	Descripción Del Daño	Apariencia
MUY BAJO	No existen afectaciones o las fisuras son muy leves, posiblemente del recubrimiento en esquinas o filos. (1,2)	 Gráfico 116. Fuente: (DNIF, 2023)
BAJO	(1) Fisuras horizontales, mortero descascarado en las juntas de la base del muro indicando un corrimiento en el plano de hasta aproximadamente 6mm. (2) Posibles fisuras diagonales se extienden hacia arriba varias hiladas y descascaramiento en el borde a compresión. (3) Posible fisuración diagonal en las partes superiores del muro, incluyendo las unidades.	 Gráfico 117. Fuente: (DNIF, 2023)
MEDIO	(1) Grietas en juntas horizontales cerca de la base del muro, con un ancho de hasta 12mm. (2) Posible fisuración diagonal fisuras se extienden hacia arriba varias hiladas y descascaramiento en el borde a compresión. (3) Igual que el nivel bajo, pero con fisuras de hasta 12mm.	 Gráfico 118. Fuente: (DNIF, 2023)

ALTO	Fisuras en escalera o en equis (x) muy pronunciadas, mayores a 1 cm. Deslizamiento y desprendimiento de bloques. Bordes superiores e inferiores desintegrados, colapso parcial.	
MUY ALTO	Colapso total del elemento.	Gráfico 119. Fuente: (UNO TV, 2021)

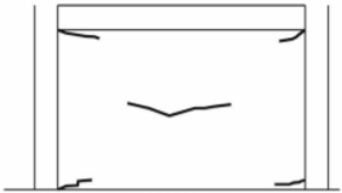
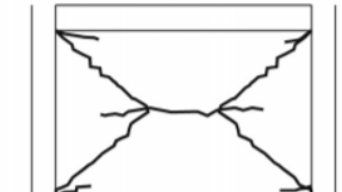
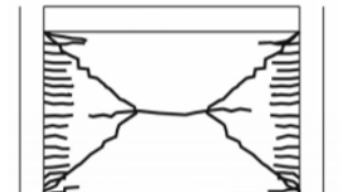

Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Tabla 104. Afectaciones en mamposterías

CASO 2 – FISURAS HORIZONTALES		
Estado	Descripción del daño	Apariencia
MUY BAJO	Separación del mortero alrededor del perímetro del muro relleno. Algún aplastamiento del mortero cerca de las esquinas.	
BAJO	Aplastamiento del mortero, fisuración de unidades, incluyendo movimiento lateral de las caras de las unidades.	
MEDIO	Perdida de unidades de esquina por descascaramiento completo de caras de unidades. Fisuración diagonal en escalera y/o deslizamiento de juntas.	
ALTO	Fisuras en escalera o en equis (x) muy pronunciadas, mayores a 1 cm. Deslizamiento y desprendimiento de bloques. Bordes superiores e inferiores desintegrados. Colapso total o parcial del elemento.	
MUY ALTO	Colapso total del elemento.	Gráfico 123. Fuente: (El Vocero, 2020)

Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

Tabla 105. Afectaciones en mamposterías


CASO 3 – FISURAS EN X		
Estado	Descripción del daño	Apariencia
MUY BAJO	Aplastamiento del mortero alrededor del perímetro del pórtico, cerca de las esquinas.	 Gráfico 124. Fuente: (DNIF, 2023)
BAJO	Aplastamiento del mortero y fisuración de unidades en zonas más amplias, adyacentes a las vigas y columnas.	 Gráfico 125. Fuente: (DNIF, 2023)
MEDIO	Significante aplastamiento del mortero y de unidades que se extiende alrededor de casi todo el perímetro del pórtico, con mayor importancia a lo largo de la altura de las columnas.	 Gráfico 126. Fuente: (DNIF, 2023)
ALTO	Fisuras en escalera o en equis (x) muy pronunciadas, mayores a 1cm. Deslizamiento y desprendimiento de bloques. Bordes superiores e inferiores desintegrados. Colapso parcial del elemento.	 Gráfico 127. Fuente: (Daily Trust, 2022)
MUY ALTO	Colapso total del elemento.	


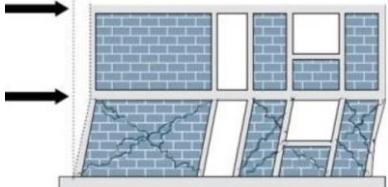
Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

2. Puertas y Ventanas (con o sin rejas de protección)

Las afectaciones en los muros consecuentemente afectan a las puertas y ventanas de la edificación, provocando comúnmente rotura de vidrios, deformaciones del elemento, o desprendimientos.

Tabla 106. Afectaciones en puertas y ventanas

Estado	Descripción del daño	Apariencia
MUY BAJO	No existen afectaciones.	Estado normal
BAJO	Afectaciones leves en los marcos de puertas y ventanas. Rotura mínima de vidrios. Las rejas de protección metálicas no tienen afectación.	 Gráfico 128. Fuente: (DNIF, 2023)




MEDIO	Deformación en ciertos marcos de ventana. Rotura de vidrios. Deformación leve de las rejas de protección metálicas.	 Gráfico 129. Fuente: (Debate, 2022)
ALTO	Deformación en todas las ventanas de la edificación. Rotura de vidrios. Deformación de las rejas de protección metálicas.	 Gráfico 130. Fuente: (Zepeda S, 2018)
MUY ALTO	Colapso total del elemento.	

Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

3. Tumbados

Las afectaciones en el tumbado (cielo raso, gypsum, etc.) son bastante comunes después de un sismo, sobre todo si las planchas se encuentran expuestas. Visualmente se puede determinar el grado de afectación de la estructura.

Tabla 107. Afectaciones en tumbados

Estado	Descripción del daño	Apariencia
MUY BAJO	No existen afectaciones.	Estado normal
BAJO	Se desprenden algunas planchas de cielo falso. La estructura de soporte no tiene afectaciones. En cielos rasos empastados y pintados, se evidencias fisuras leves.	 Gráfico 131. Fuente: (DNIF, 2023)
MEDIO	Se desprenden la mayoría de las planchas del cielo falso. La estructura de soporte se deforma y se desprende parcialmente. En cielos rasos empastados y pintados, se evidencias fisuras intermedias.	 Gráfico 132. Fuente: (DNIF, 2023)
ALTO	Las planchas de cielo raso y la estructura de soporte se encuentran desplomadas parcialmente, en conjunto con instalaciones eléctricas e iluminación.	 Gráfico 133. Fuente: (OTEMPO, 2020)
MUY ALTO	Colapso total del elemento.	

Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

4. Cerramientos

Para cerramientos aplican las mismas afectaciones mencionadas para: columnas, vigas y muros; sin embargo, se toma en consideración para este elemento lo siguiente:

Tabla 108. Afectaciones en cerramientos

Estado	Descripción del daño	Apariencia
MUY BAJO	No existen afectaciones.	Estado normal
BAJO	Fisuras leves en diagonal. Fisuras en el revestimiento, sin evidenciar afectaciones en el material.	 Gráfico 134. Fuente: (KC Waterproofing, 2021)
MEDIO	Fisuras pronunciadas en ciertas secciones del cerramiento, en equis (X), U o paralelas al piso. Desprendimiento del recubrimiento. Se desploman secciones de ciertos muros.	 Gráfico 135. Fuente: (DNIF, 2023)
ALTO	Fisuras pronunciadas de más de 1 cm en equis (X), U o paralelas al piso. Peligro de desplome de paredes por fisuras. Caída parcial de ciertos tramos del cerramiento.	 Gráfico 136. Fuente: (DNIF, 2023)
MUY ALTO	Colapso total del elemento.	

Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

5. Canchas, Patios o Contrapisos

Tabla 109. Afectaciones en contrapisos

Estado	Descripción del daño	Apariencia
MUY BAJO	Ninguna fisura o fisuras mínimas casi imperceptibles, menores a 0.2mm de ancho.	 Gráfico 137. Fuente: (Portland C., 2001)
BAJO	Fisuras mínimas casi imperceptibles, de 0.2mm a 1.0mm de ancho.	 Gráfico 138. Fuente: (123RF, 2023)


MEDIO	Grietas mayores a 2.0 mm en la superficie, con múltiples fisuras. Desprendimiento del concreto de la superficie en ciertas zonas. Deformación de la superficie.	
ALTO	Agrietamiento severo, mayor a 6mm. Movimiento de placas de concreto y levantamiento del contrapiso. Desprendimiento del concreto. Superficies irregulares.	
MUY ALTO	Colapso total del elemento.	

Gráfico 139. Fuente: (Denver F., 2023)

Gráfico 140. Fuente: (Freepik, 2023)

Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

6. Vegetación - Áreas Verdes

Tabla 110. Afectaciones vegetación




Estado	Descripción del daño	Apariencia
MUY BAJO	No existen afectaciones.	Estado normal
BAJO	Partes de la vegetación caen, sin afectar la estabilidad del árbol, puede ser solucionado con limpieza.	
MEDIO	Ramas de árboles y vegetación desprendida parcialmente del árbol. Fisuras en el contrapiso que rodea la base del árbol.	
ALTO	Ramas de árboles y vegetación desprendida del árbol a mayor escala. Posible levantamiento del suelo.	

Gráfico 141. Fuente: (El Sol de Hidalgo, 2023)

Gráfico 142. Fuente: (Las Provincias, 2022)

Gráfico 143. Fuente: (El Universo, 2010)

<div style="background-color: red; color: white; padding: 10px; text-align: center; font-weight: bold;">MUY ALTO</div>	<p>Colapso total de árboles.</p>	 <p>Gráfico 144. Fuente: (Gerbeaud, 2018)</p>
--	----------------------------------	---

Referencia: Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

4.3.3. SISTEMAS DE INSTALACIONES

Se verificará durante la evaluación de la institución educativa si cuenta con sistema eléctrico, hidráulico, sanitario, electrónico y mecánico; algunas instituciones tal vez tengan solo 1 o 2 sistemas. Es importante revisar de manera general el estado de las instalaciones en todos los bloques, para determinar si existen afectaciones producto del evento, que requieran del análisis de un equipo especializado.

Tabla 111. Verificación de estado de instalaciones post - evento

Instalaciones Eléctricas	Se verificará el estado de sus elementos visibles (equipos, cables, luminarias, interruptores, tomacorrientes, cables, tableros de distribución, etc.) Si un bloque sufre una afectación severa (como caída de cielo raso, estructuras, muros, postes) que exponga elementos eléctricos, se debe suspender inmediatamente el flujo de energía en ese bloque y aislar en lo posible los cables sin aislamiento. En áreas propensas a inundaciones, es crucial cortar la energía de inmediato durante el evento desde el breaker principal instalado en el medidor de energía eléctrica o desde los breakers de los centros de carga de cada bloque.
Instalaciones Hidrosanitarias	Se verificará el estado de todos los elementos visibles, como piezas sanitarias, grifería, tanques, cisternas, etc. Si la institución cuenta con un sistema alternativo de suministro o desalojo de agua, se revisará lo visible indicando en la ficha el sistema encontrado. En ocasiones, los movimientos sísmicos pueden provocar la rotura de tuberías, ante este escenario, se deberá suspender inmediatamente el servicio en el bloque afectado.
Instalaciones Electrónicas	Estas instalaciones están directamente relacionadas con el servicio de internet y el sistema de seguridad, que incluye cámaras de seguridad, sistema contra incendios y alarmas. Se verificará el estado general de los equipos visibles y se confirmará si el servicio se encuentra activo o suspendido.
Instalaciones Mecánicas	Comprende equipos como: ascensores, aire acondicionado y ventilación. Si alguno de estos presenta una afectación visible, se deberá indicar en la ficha que se requiere la revisión de un técnico especializado. En algunos casos, los equipos de aire acondicionado y ventilación, que a menudo se encuentran en losas o cubiertas, podrían haberse desplomado o causado daños a la infraestructura. Se verificará el funcionamiento de los equipos.

Referencia: Ministerio de Educación. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física, 2024.

4.4. LINEAMIENTOS DE FACTIBILIDAD PARA LA **SUSPENSIÓN O CONTINUIDAD DEL USO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA**

Cuando la evaluación del estado de la infraestructura educativa de como resultado un nivel de deterioro importante o se evidencie que la edificación (total o parcial) representa un riesgo para la comunidad educativa, se procederá con la aplicación del siguiente protocolo, mismo que fue tomado del documento emitido mediante memorando Nro. MINEDUC-SAE-2022-02717-M de 02 de noviembre de 2022:

Tabla 112. Lineamientos de factibilidad para la suspensión o continuidad del uso de la infraestructura

Código de Registro:	Institución Responsable	Versión	Elaboración	Páginas
SAE-DNIF-DNGR-2022-001	Ministerio de Educación	V 1.0	Oct-2022	1 de 7
Propósito	Establecer los lineamientos a aplicarse en las instituciones educativas al detectar infraestructura afectada, que represente un riesgo a la comunidad educativa y de esta forma salvaguardar la integridad física y psicológica de todos los actores del Sistema Educativo a nivel nacional.			
Alcance:	Las normas generales y procedimientos del presente documento están enfocados a diagnosticar el estado de la infraestructura educativa que presente afectación a nivel nacional, siendo estos aplicables al sostenimiento fiscal y de carácter referencial para las de sostenimiento fiscomisional, particular y municipal.			
Política De Seguridad	La aplicación del presente documento es de carácter obligatorio en el Sistema Educativo.			
Marco Normativo	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); - Constitución de la República; - Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI); - Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (RLOEI); - Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por procesos del Ministerio de Educación (Acuerdo Ministerial No. 020-12); - Plan Nacional para la Reducción de Riesgos de Desastres en la Educación, Política Pública 2018-2030; - Manual del Comité de Operaciones de Emergencias – COE; - Resolución del Comité de Operaciones de Emergencia (COE); - Resolución del Gobierno Autónomo Descentralizado Territorial. - Reglamento Administración y Control de Bienes del Sector Público. 			
Normas Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC) - Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) - Normas de Arquitectura y Urbanismo Ordenanza 3457 			
Documentos Aplicables o Relacionados:	<ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de manejo de información ante eventos peligrosos en el sector educativo (Acuerdo Ministerial Nro. MINEDUC-MINEDUC-2018-00090-A) - Lineamientos para el Procedimiento de Renovación Emergente de las Instituciones Educativas de Sostenimiento Particular, Fiscomisional y Municipal (Memorando Nro. MINEDUC-SAE-2022-00044-M) - Metodología para la elaboración del Plan Institucional para la Reducción de Riesgos. - Normativa para la Conformación y Participación de los Comités de Madres, Padres de Familia y/o Representantes Legales en las Instituciones Educativas del Sistema Nacional de Educación (Acuerdo Ministerial Nro. MINEDUC-ME-2016-00077-A y su Reforma Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2017-00080-A) 			

	<ul style="list-style-type: none"> - Plan Nacional de Implementación Progresiva de Lineamientos de Accesibilidad Física en Escuelas. (Memorando Nro. MINEDUC-SAE-2022-00538-M) - Manual de Mantenimiento - Estándares de Calidad Educativa - Manual de Lineamientos de Infraestructura Educativa - Plan Nacional de Respuesta ante Emergencias, Desastres y Catástrofes en el Sistema Educativo (Acuerdo Ministerial Nro. MINEDUC-MINEDUC-2019-00029-A) - Normativa para la Intervención en Establecimientos educativos. (Acuerdo Ministerial Nro. MINEDUC-MINEDUC-2019-00024-A)
Medios de Verificación	<ul style="list-style-type: none"> - Actores de la comunidad educativa; - SIS ECU 911; - Gobierno Autónomo Descentralizado territorial; - Salas de monitoreo de eventos peligrosos de la SNGR-e; - Direcciones Distritales, Coordinaciones Zonales y Planta Central; - Instituciones del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. - Sala de Monitoreo de Eventos Peligrosos del Ministerio de Educación; - Equipos y redes de comunicación verificada (Radio troncalizada y Servicio telefónico con fuente oficial).
Descripción del proceso	
Acción	Detalle
1. Identificación de afectación en la infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Los actores del Sistema Educativo mediante la percepción (visual, física, auditiva, entre otras) detectarán anomalías o irregularidades que se presenten en la infraestructura. • Posterior a la identificación se generará la alerta de manera inmediata a la máxima autoridad de la institución educativa.
2. Revisión inicial de la infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • La máxima autoridad convocará al Comité de Gestión de Riesgos para efectuar una revisión inicial del estado de la infraestructura educativa, para la verificación de la alerta generada. • El Comité de Gestión de Riesgos determinará la pertinencia de alerta y emitirá recomendaciones a la máxima autoridad de la institución educativa suspender temporalmente las actividades escolares presenciales y delimitar el área afectada. (Se aplicarán las modalidades y/o espacios alternos para la continuidad del servicio). • La Máxima Autoridad de la institución educativa podrá tomar la decisión de suspender el uso de la infraestructura y debe delimitar el área afectada hasta la visita del técnico. (Considerar los criterios de afectación del EVIN educativo).
3. Notificación y solicitud de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Posterior a la revisión inicial y pertinencia de la alerta, la máxima autoridad de la institución educativa comunicará de forma inmediata y de manera oficial a la Dirección Distrital, Coordinación Zonal o Subsecretarías de Educación, la posible afectación o deterioro en la infraestructura, solicitando una evaluación técnica y adjuntando en lo posible registro fotográfico.
4. Atención de la solicitud de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • La Dirección Distrital de Educación procederá a revisar la solicitud remitida y delegará a un equipo técnico de las áreas de infraestructura y gestión de riesgos para que realicen la visita técnica a la institución educativa, de manera inmediata en un máximo de 24 horas. • En caso de que la Dirección Distrital no cuente con el personal técnico necesario, se solicitará apoyo a la Coordinación Zonal o Subsecretaría de Educación, quien a su vez gestionará la

	<p>movilización de los técnicos (Infraestructura y Gestión de Riesgos) que se requiera de sus distritos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de que la Coordinación Zonal de Educación no disponga del personal técnico necesario, podrá solicitar apoyo a Planta Central. • De igual forma la Dirección Distrital podrá realizar la articulación con el personal técnico del nivel territorial (cantonal / provincial) de las instituciones pertinentes como: los GAD y el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.
5. Evaluación de infraestructura educativa	<ul style="list-style-type: none"> • Los técnicos designados (Infraestructura y Gestión de Riesgos) se movilizarán para realizar la visita técnica en la institución educativa, precautelando que la misma se realice bajo las medidas de seguridad necesarias. (Considerar la indumentaria de seguridad del EVIN educativo).
6. Elaboración de informes técnicos (infraestructura – riesgos)	<ul style="list-style-type: none"> • El técnico de gestión de riesgos elaborará un informe de Análisis de Riesgos de la infraestructura evaluada (análisis de susceptibilidad de la amenaza, análisis de vulnerabilidad y determina el nivel de riesgo). • El técnico de infraestructura elabora el “Informe de Continuidad o Suspensión de uso de la infraestructura”, el cual detalle el estado de la infraestructura encontrada y determine si es posible realizar gestiones de mejoramiento que permitan retomar posteriormente el espacio físico, o si de lo contrario, se requiera un análisis técnico especializado sustentado mediante estudios técnicos que analicen la estabilidad de la edificación.
7. Determinar la habitabilidad de la infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Los informes técnicos emitidos determinarán la factibilidad del uso de la infraestructura, como en cuyo caso: <ol style="list-style-type: none"> 1. SI se mantiene el uso de la infraestructura. (Parcial o total) (remitirse al numeral 8) 2. NO se mantiene el uso de la infraestructura. (remitirse al numeral 9)
8. Planificación y ejecución de mantenimiento o repotenciación infraestructura RECUPERABLE	<ul style="list-style-type: none"> • La Dirección Distrital realizará las gestiones pertinentes para levantar la necesidad de la institución educativa y elaborará los expedientes técnicos que habiliten la asignación de recursos acorde al tipo de intervención a efectuarse. (mantenimiento y/o repotenciación) • Los tipos de intervención deberán apegarse a los instrumentos metodológicos vigentes remitidos por la Dirección Nacional de Infraestructura Física, así como la normativa técnica y legal vigente. (manuales, guías, procedimientos, entre otros.)
9. Suspender totalmente el uso de la infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> • La Dirección Distrital comunicará inmediatamente de manera oficial a la máxima autoridad de la institución educativa y su vez en conjunto ejecutaran acciones para la suspensión total del uso del inmueble, precautelando que la misma se realice bajo las medidas de seguridad necesarias. El nivel desconcentrado será el responsable del desarrollo y ejecución de acciones correspondientes para velar por la continuidad del servicio educativo en función del Plan RespondEC-Educ. • El Comité de Gestión de Riesgos ejecutará acciones considerando las recomendaciones del informe de análisis de riesgos, para evitar que la infraestructura que se encuentra fuera de uso represente un riesgo para los actores de la comunidad educativa.
10. Construcción e implementación de un Plan de Acción	<ul style="list-style-type: none"> • La Dirección Distrital, Coordinación Zonal o Subsecretarías de Educación realizarán las gestiones pertinentes para construir y ejecutar un Plan de Acción el cual garantice la continuidad del servicio educativo en conjunto con todas las áreas involucradas en el marco de sus competencias y apegado a la normativa legal

	vigente, mismo que deberá estar articulado al Plan de Respuesta del MINEDUC (RespondEC-Educ)
11. Contratación de estudio estructural	<ul style="list-style-type: none"> En caso de que el informe emitido por el técnico de infraestructura determine que se requiere realizar un estudio estructural, la Dirección Distrital elaborará el expediente técnico que habilite la asignación de recursos.
12. Resultado del estudio	<ul style="list-style-type: none"> El estudio estructural determinará si la infraestructura: <ul style="list-style-type: none"> a) SI puede ser recuperada. (remitirse al numeral 8) b) NO puede ser recuperada. (remitirse al numeral 13)
13. Derrocamiento de infraestructura NO RECUPERABLE	<ul style="list-style-type: none"> La Dirección Distrital analizará la pertinencia dentro las estrategias del Plan de Acción, de contar con un nuevo proyecto de construcción de infraestructura que incluya el derrocamiento del bien en mal estado, conforme a las necesidades actuales de la institución educativa, partiendo de los estudios técnicos correspondientes y conforme al reglamento de administración y control de bienes del Sector Público. De no requerirse un nuevo proyecto constructivo, la Dirección Distrital realizará las gestiones pertinentes para la respectiva asignación de recursos para el derrocamiento de la infraestructura. Se podrán realizar desde el nivel desconcentrado los acercamientos correspondientes con el GAD territorial para el apoyo en el derrocamiento requerido. Previo al derrocamiento de la infraestructura no recuperable se realizará el trámite correspondiente con INMOBILIAR, a quien se le solicitarán justificadamente el permiso para derrocar.
Nota aclaratoria	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá comunicación y coordinación permanente durante todo el proceso entre la Coordinación Distrital, Coordinación Zonal de Educación y Planta Central (Subsecretaría de Administración Escolar). Para el adecuado registro de información como alternativa se activará el Protocolo de manejo de información ante eventos peligrosos en el sector educativo.
Flujograma	
Ver anexo 3	

Fuente: Memorando Nro. MINEDUC-SAE-2022-02717-M. Elaborado por: Dirección Nacional de Infraestructura Física y Dirección Nacional de Gestión de Riesgos, 2022

NOTAS ADICIONALES AL DOCUMENTO

1. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS

Los documentos que se detallan a continuación son complementarios al presente manual para su aplicación en funciones específicas descritas en cada uno de ellos. Esta categoría también incluirá cualquier documento normativo publicado después de la emisión del presente manual generado desde la Subsecretaría de Administración Escolar y sus áreas técnicas. A continuación, se enlistan los documentos:

- Plan Operativo para la Intervención en Infraestructura Educativa ante el Fenómeno ENOS y Época Lluviosa.
- Normas Técnicas y Estándares de Infraestructura para la Construcción de Unidades Educativas del Milenio, Existentes y Repotenciaciones. (únicamente aplicado al modelo estandarizado, proyectos existentes y en desarrollo).
- Parámetros de Infraestructura y Equipamiento para los Conservatorios que ofertan Bachillerato Complementario en Artes.
- Metodología para la valoración de Vulnerabilidad Física de la Infraestructura.
- Instructivo para levantamiento de Estado de Infraestructura.
- Guía de Levantamiento de Estado de Infraestructura mediante formulario.
- Metodología de análisis de riesgos.
- Y demás documentos que se elaboren según la necesidad institucional, cuya elaboración podrá ser articulado con las demás áreas del Ministerio de Educación.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2017). *Mejores ambientes para el aprendizaje: lineamientos básicos para el diseño de construcciones escolares*. Obtenido de: <https://repositorios.educacionbogota.edu.co/entities/publication/2c7bb5f1-bec3-4817-818d-0ca45eaf5210>
- Acuerdo Ministerial Nro. MINEDUC-MINEDUC-2022-00035-A. [Ministerio de Educación]. Por el cual se expiden las tipologías de instituciones educativas de educación formal intercultural e intercultural bilingüe del Sistema Nacional de Educación. 14 de octubre de 2022.
- Acuerdo Interministerial No. 00007-2020. [Ministerio de Educación y Ministerio de Salud Pública]. Por el cual se expide el Reglamento de bares escolares del Sistema Nacional de Educación. 28 de octubre de 2020.
- Echeverri, P- (2019, noviembre 26) *Importancia de la trayectoria solar en la arquitectura*. Echeverrimontes. Obtenido de: <https://www.echeverrimontes.com/blog/importancia-de-la-trayectoria-solar-en-la-arquitectura#:~:text=Los%20segundos%20son%20materiales%20de,de%20edificaciones%20en%20terrenos%20calientes>.
- ENERGY5. (15 de Septiembre de 2023). *El poder de la temperatura: transformando las instituciones educativas a través del confort térmico holístico*. Obtenido de: <https://energy5.com/es/el-poder-de-la-temperatura-transformando-las-instituciones-educativas-a-trav%C3%A9s-del-confort-t%C3%A9rmico-hol%C3%ADstico>
- García, R. de F. (2017). *El confort adaptativo infantil según las estrategias bioclimáticas en escuelas de la selva baja peruana: colegios “12 de Abril” y “Rumococha”, San Juan Bautista, Loreto*. *Investiga Territorios*, (6), 31-46. Obtenido de: <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/investigaterritorios/article/view/23756>
- Gutiérrez, C., & Pérez, C. (2002). *El espacio como elemento facilitador del aprendizaje. Una experiencia en la formación inicial del profesorado*. *Pulso*, (25), 133-146. Obtenido de: <https://revistas.cardenalcisneros.es/article/view/4894/5085>
- Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables. (2017). *Estrategias para mejorar las condiciones de habitabilidad y el consumo de energía en viviendas*. Obtenido de: https://www.researchgate.net/publication/317239661_Estrategias_para_mejorar_las_condiciones_de_habitabilidad_y_el_consumo_de_energia_en_viviendas_Actualizacion
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2020). *Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares (NTC 4595)*. Obtenido de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355996_recurso_10.pdf
- LAMP: Worktitude for light. (2021, abril 19). *La importancia de una buena iluminación en espacios educativos*. LAMP: Worktitude for light. Obtenido de: https://www.lamp.es/es/news/la-importancia-de-una-buena-iluminacion-en-espacios-educativos_500258#:~:text=La%20iluminaci%C3%B3n%20es%20un%20elemento,y%20emocional%20de%20los%20alumnos.
- Ministerio de Educación. (2023). *Metodología para la evaluación de afectaciones y análisis de necesidades en el Sistema Educativo ante la presencia de eventos peligrosos*. Obtenido de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/07/metodologia-EvaSE-2023.pdf>
- Ministerio de Educación. (2023). *Modelo Educativo Nacional. Hacia la Transformación Educativa*. Obtenido de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/Modelo-Educativo-Nacional.pdf>

- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2018) *EFICIENCIA ENERGETICA en Edificaciones Residenciales (EE), (NEC-HS-EE)*. Obtenido de: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/4.-NEC-HS-Eficiencia-Energetica.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2019). *ACCESIBILIDAD UNIVERSAL (AU). (NEC-HS-AU)*. Obtenido de: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/NEC-HS-AU-Accesibilidad-Universal.pdf>
- Portilla, F. (2018). *Agroclimatología del Ecuador*. Editorial Universitaria Abya-Yala. Obtenido de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17047/1/Agroclimatologia%20del%20Ecuador.pdf>
- Resolución ADMQ 020-2024. [Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito]. Por el cual se expide las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo en el Distrito Metropolitano de Quito. 01 de junio de 2024.
- Schávelzon, D. (s/f). *Sarmiento y la Escuela Modelo de Catedral al Norte (1860)*. Arqueología Urbana. Obtenido de: <https://www.danielschavelzon.com.ar/?p=1446>
- Souza, E. (2021). *Una acústica mal diseñada afecta el aprendizaje y el bienestar de los niños en escuelas*. ArchDaily en Español. Obtenido de: <https://www.archdaily.cl/cl/928839/una-acustica-mal-disenada-afecta-el-aprendizaje-y-el-bienestar-de-los-ninos-en-escuelas>
- Scottish Schools Equipment Research Centre. (2018). *Laboratory design: A guide for schools and colleges in Scotland*. Obtenido de: https://imagestoragesserc.blob.core.windows.net/wp-content/uploads/2018/11/Laboratory_Design_2018.pdf
- Tapia, E., & Garcia, J. (2019). *Comportamiento de estructuras de acero durante los sismos de septiembre de 2017*. Ingeniería Sísmica (101), páginas 36-52. Obtenido de: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-092X2019000200036
- The World Bank. (2019). *Hoja de Ruta hacia Escuelas Seguras. Guía de Orientación*. Obtenido de: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/400501520922670263/pdf/Roadmap-for-safer-schools-guidance-note.pdf>
- Varela, A., & Ron R. (2018). *Geografía Y clima del Ecuador*. BLOWEB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de: <https://bioweb.bio/fungiweb/GeografiaClima/>

REFERENCIAS

- Alamy. (2021). *Images*. [Fotografía]. <https://www.alamy.com/burnet-texas-usa-feb-23-2021-a-rare-extended-winter-storm-with-freezing-temperatures-resulted-in-broken-plumbing-pipes-all-over-central-texas-including-this-2-inch-pvc-pipe-inside-a-garage-bob-daemmrch-image416823530.html>
- Alasino, E., Atoche J. (2022). *Escuela con infraestructura mejorada*. [Fotografía]. <https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/una-mejor-infraestructura-educativa-puede-apoyar-la-recuperacion-de-aprendizajes-en>
- ArchDaily. (2020). *Estrategias bioclimáticas en escuelas de Perú: 7 ejemplos en comunidades nativas*. [Gráfico] <https://www.archdaily.mx/mx/952025/estrategias-bioclimaticas-en-escuelas-de-peru-7-ejemplos-en-comunidades-nativas>
- ArchDaily. (2021). *Una acústica mal diseñada afecta el aprendizaje y el bienestar de los niños en escuelas*. [Fotografía]. <https://www.archdaily.cl/cl/928839/una-acustica-mal-disenada-afecta-el-aprendizaje-y-el-bienestar-de-los-ninos-en-escuelas>
- ArchDaily. (2015). *Daycare Centre / WE-S architecten*. [Fotografía]. https://www.archdaily.com/774671/daycare-centre-we-s-architecten?ad_medium=gallery

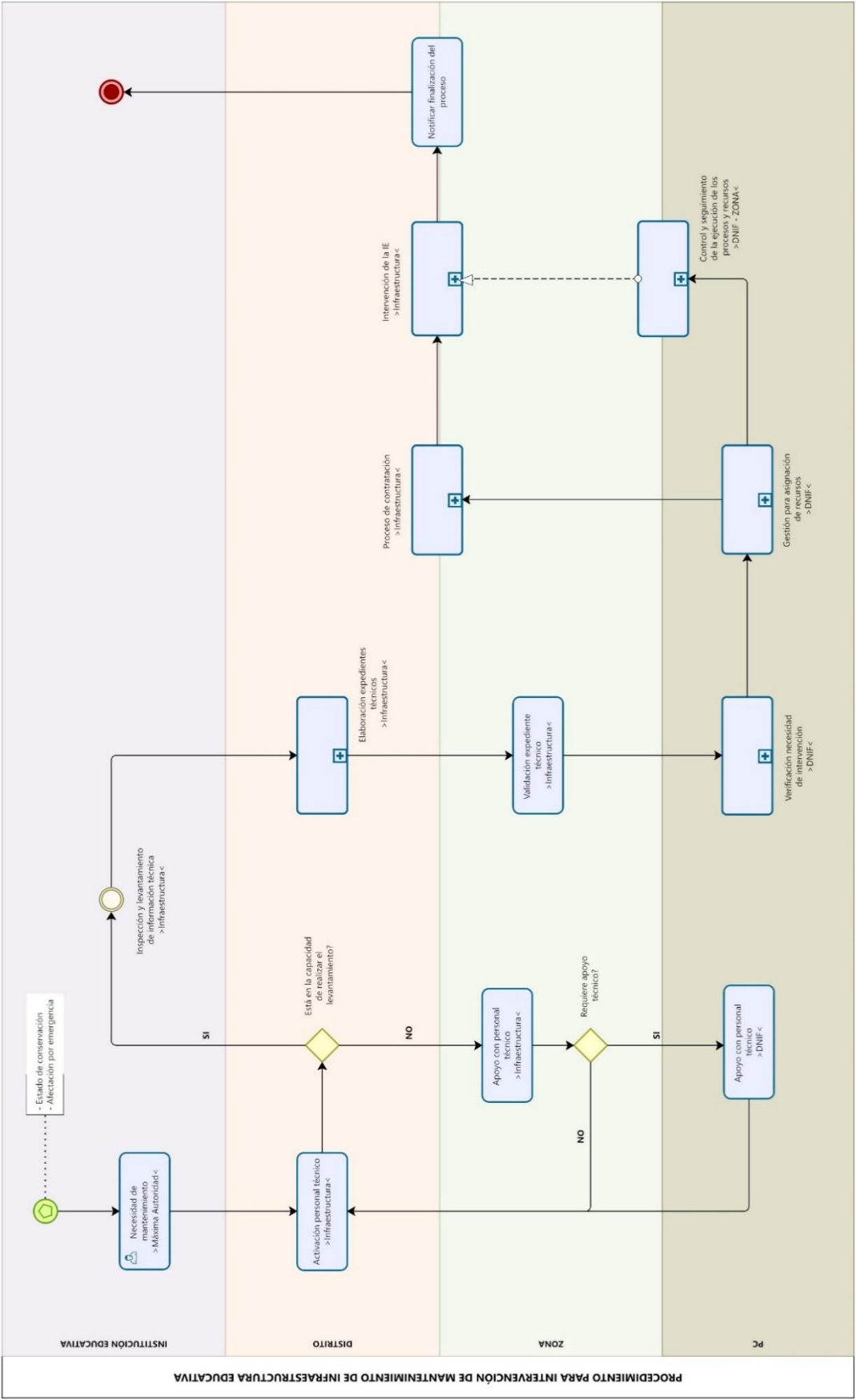
- ArchDaily. (2020). *El bambú en Ecuador: proyectos contemporáneos contruidos en caña*. [Fotografía]. <https://www.archdaily.cl/cl/942005/el-bambu-en-ecuador-proyectos-contemporaneos-contruidos-en-cana>
- Arquine. (2017). *Escuela Rural Productiva*. [Fotografía]. <https://arquine.com/obra/escuela-rural-productiva/>
- BibLus (2019). *Baños para personas con discapacidad*. [Gráfico] <https://biblus.accasoftware.com/es/como-disenar-banos-para-dicapacitados-guia-completa/>
- Bustamante, (2021). *Terreno*. [Fotografía]. <https://www.bustamantebusinesscenter.com/property/terreno-en-real-del-mar-en-venta-5-800m2>
- Carroué, C. (2018). *El aumento de la financiación destinada a la educación inclusiva beneficia a todos, ¡merece la pena!* [Fotografía]. <https://www.ei-ie.org/es/item/22683:el-aumento-de-la-financiacion-destinada-a-la-educacion-inclusiva-beneficia-a-todos-merece-la-pena>
- CONCRETOL. (2024). *Galería de Obras en Pisos Afinados*. [Fotografía]. <https://concretoestampadocolombia.com/obras-pisos-afinados/>
- Daily Trust. (2022). *Multi-Billion Naira Gombe School In Deplorable Condition, Needs Attention*. [Fotografía]. <https://dailytrust.com/multi-billion-naira-gombe-school-in-deplorable-condition-needs-attention/>
- Desmon. (2021). *Tabiques móviles para escuelas. proyecto Jesuites Gracia Barcelona*. [Fotografía]. <https://www.desmon.com/tabiques-moviles-para-escuela/>
- Dinahosting. (2021). *CONSEJOS DE ACCESIBILIDAD PARA APLICAR EN TU WEB*. [Gráfico]. <https://dinahosting.com/blog/consejos-de-accesibilidad-para-aplicar-en-tu-web/>
- El Sol de Hidalgo. (2020). *Se agrieta la carretera Coacuilco-Orizatlán*. [Fotografía]. <https://www.elsoldehidalgo.com.mx/local/regional/se-agrieta-la-carretera-coacuilco-orizatlan-9143203.html>
- El Universo (2023). *Después de un sismo, ¿cómo identificamos las grietas peligrosas de aquellas que no lo son?* [Imagen]. <https://www.eluniverso.com/noticias/seguridad/despues-de-un-sismo-como-identificamos-las-grietas-peligrosas-de-aquellas-que-no-lo-son-nota/>
- El Vocero. (2020). *USGS reduce probabilidad de otro sismo de 6.4*. [Fotografía]. https://www.elvocero.com/actualidad/usgs-reduce-probabilidad-de-otro-sismo-de-6-4/article_bd360f3c-48d2-11ea-b3c2-cfd423235b84.html
- Estudio Sassaini (2015). *Interesante artículo sobre Fallas en Edificaciones sometidas a Acciones Sísmicas*. [Fotografía]. <https://estudiosassani.wordpress.com/2015/10/19/interesante-articulo-sobre-fallas-en-edificaciones-sometidas-a-acciones-sismicas/>
- Gerbeaud. (2018). *¿Cuándo y por qué talar un árbol?* [Fotografía]. <https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/quand-pourquoi-abattre-arbre,1325.html>
- Grupo Panel Sándwich. (s/f) *Configuración de los techos de policarbonato*. [Fotografía]. <https://panelsandwich.ec/contenido/tragaluces>
- HORMEX. (s/f) *¿Qué es el cemento alisado? Usos y Ventajas*. [Fotografía]. <https://www.hormex.es/cemento-alisado/#>
- Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables. (2017). *Mapa de Zonificación Climática del Ecuador*. [Gráfico]. https://www.researchgate.net/publication/317239661_Estrategias_para_mejorar_las_condiciones_de_habitabilidad_y_el_consumo_de_energia_en_viviendas_Actualizacion

- IMEC. (2023). *Estructuras de acero galvanizado*. [Fotografía]. <https://www.imececuador.com/web/productos>
- Keefort. (2022). *Proyecto Arrayanes Country Club*. [Fotografía]. <https://keefort.com.ec/>.
- Laboratorio de Arquitectura Tecnología y Procesos. (2020). *Soleamiento y Sombra*. [Gráfico]. <https://vivienda-colectiva.uazuay.edu.ec/urbano/soleamiento-y-sombra>
- Las Provincias. (2022). *Los árboles siguen cayendo en Valencia con otros dos casos en un día*. [Fotografía]. <https://www.lasprovincias.es/valencia-ciudad/arboles-siguen-cayendo-valencia-20220916174048-nt.html?ref=https%3A%2F%2Fflens.google.com%2F>
- La Vibrante. (2020). *Fuerte vendaval en Santo Tomás, Atlántico deja numerosas viviendas destechadas*. [Fotografía]. <https://lavibrante.com/fuerte-vendaval-en-santo-tomas-atlantico-deja-numerosas-viviendas-destechadas/>
- Libre Ingeniería Civil. (2021). *Fallas y daños en estructuras de concreto*. [Gráfico]. <https://www.libreingenieriacivil.com/2021/03/danos-en-estructuras-de-concreto-armado.html>
- López de Rego, A. (2020). *Luz natural y ventilación, esencial para los centros educativos en tiempos de pandemia*. [Fotografía]. <https://www.magisnet.com/2020/07/luz-natural-y-ventilacion-esencial-para-los-centros-educativos-en-tiempos-de-pandemia/>
- Martínez, K. (2022). *Acondicionamiento ambiental para la ciudad*. [Gráfico]. <https://es.slideshare.net/katherineDaniela9/acondicionamiento-ambiental-para-la-ciudadpdf>
- Metalocus. (2018). *Fundação Bradesco por Aleph Zero*. [Fotografía]. <https://www.metalocus.es/es/noticias/premio-riba-arquitectos-internacionales-emergentes-para-alojamiento-infantil-fundacao-bradesco-por-aleph-zero>
- Mirplay (2019). *3x1 Different solutions. Same elements*. [Gráfico]. <https://www.mirplayschool.com/inspiracion/?lang=en>
- OTEMPO. (2020). *Terremoto de magnitud 5,5 atinge Arequipa, no sul do Peru; vídeo*. [Fotografía]. <https://www.otempo.com.br/mundo/terremoto-de-magnitude-5-5-atinge-arequipa-no-sul-do-peru-video-1.2425715>
- Parque y Grama. (2018). *Medidas reglamentarias de una cancha múltiple*. [Gráfico]. <https://www.parqueygrama.com/cancha-multiple-medidas/>
- Portalnd Cement Association. (2001). *Concrete Slab Surface Defects: Causes, Prevention, Repair*. [Fotografía]. <https://www.concreteisbetter.com/wp-content/uploads/2013/06/Slab-Surface-Prevention-Repair-a.pdf>
- Secretaría de la Función Pública (2004). *ACUERDO por el que se establecen los lineamientos para la accesibilidad de las personas con discapacidad a inmuebles federales*. [Gráfico]. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/153769/Acuerdo_personas_condiscapacidad.pdf
- Semantic Scholar. (2018). *Structural Design for School Administration Block in Zimbabwe*. [Fotografía]. <https://www.semanticscholar.org/paper/Structural-Design-for-School-Administration-Block-Zepeda/cbdfc974286cda5e36ded53eb891466c018b3260>
- The Learning Spaces. (2019). *Colegio Nuestra Señora de la Merced Ikastetxea*. [Fotografía]. <https://www.thelearningspaces.com/proyectos/educacion-infantil-merced-2/>
- Universidad Privada del Norte. (2023). *Comportamiento sísmico en estructuras aporticadas*. [Fotografía]. <https://pdfcoffee.com/semana-2-comportamiento-sismico-de-estructuras-aporticadaspdf-3-pdf-free.html>

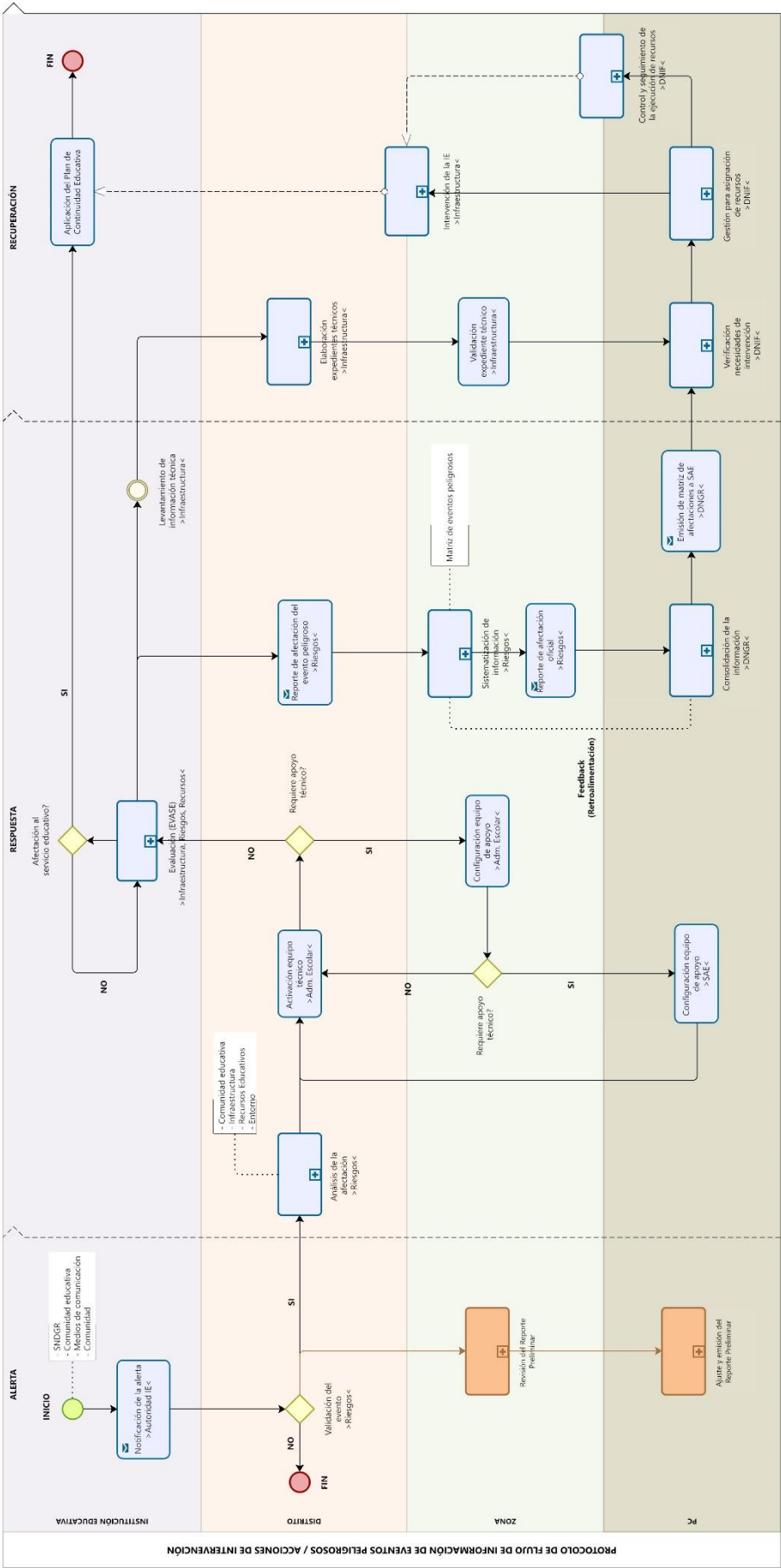
- Uno TV. (2011). *Actualizan daños por sismo del 7S: hay más de 12 mil casas afectadas en Guerrero*. [Fotografía]. <https://www.unotv.com/estados/guerrero/en-guerrero-van-mas-de-12-mil-800-casas-afectadas-por-el-sismo-del-7s/>
- Vicaima. (2021). *Vicaima Doors integrate Monte de Caparica Secondary School*. [Fotografía]. <https://www.vicaima.com/en/news/vicaima-doors-integrate-monte-de-caparica-secondary-school>
- Winston, A. (2016). Hibino Sekkei and Youji no Shiro's kindergarten features house-shaped reading nooks. [Fotografía]. <https://www.dezeen.com/2016/03/03/hibino-sekkei-youji-no-shiro-atsugi-nozomi-kindergarten-house-shaped-reading-nooks-kanagawa-prefecture-japan/>
- Zigurat. (2015). *Diámetros de armaduras en Europa y América*. [Fotografía]. <https://www.e-zigurat.com/es/blog/diametros-de-armadura-normativa-europea-americana/>
- 123RF. *Aula escolar*. [Fotografía]. https://es.123rf.com/photo_188113692_aula-escolar-interior-de-aula-limpia-y-espaciosa-lista-para-el-nuevo-a%C3%B1o-escolar-habitaci%C3%B3n-vac%C3%ADa.html

ANEXOS

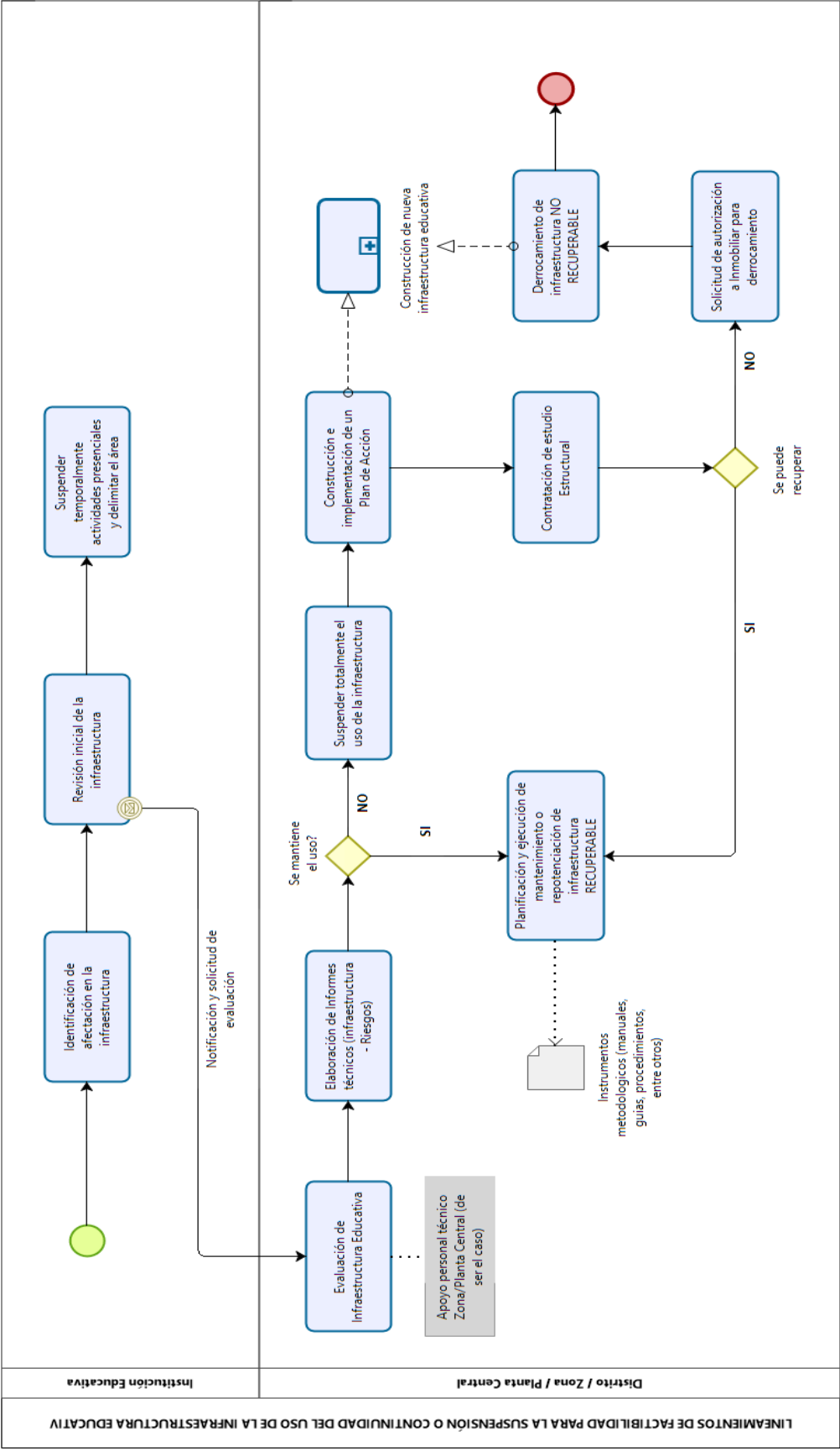
ANEXO 1 – Flujograma para el Procedimiento de Intervenciones de Mantenimiento



ANEXO 2 - Flujograma protocolo de flujo de información de eventos peligrosos – acciones de intervención en infraestructura educativa.



ANEXO 3 - Flujograma Lineamientos para la Suspensión o Continuidad del uso de la Infraestructura Educativa





REPÚBLICA
DEL ECUADOR



@MinisterioEducacionEcuador



@Educacion_Ec

www.educacion.gob.ec