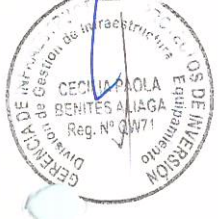




ANEXO 3

DISEÑO, MATERIALES Y ACABADOS



Elaborado por: División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Revisado por: Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Aprobado por: Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016



DISEÑO, MATERIALES Y ACABADOS

A nivel de Diseño, Materiales y Acabados, se establecen los criterios mínimos necesarios que deben considerarse para los procesos de planificación, formulación, elaboración de proyectos y ejecución de la infraestructura y su equipamiento con el propósito de garantizar que su infraestructura reúna las condiciones necesarias para que la misma sea apta y en concordancia con la normativa nacional.

Con la correcta elección de los materiales de acabados por parte del Arquitecto Responsable, en coordinación con el Área de Imagen Institucional de la SUNAT y las que intervengan en el proceso de su infraestructura, se establecen los criterios necesarios para estandarizar el uso y color de los elementos de acabados por cada tipología de edificación de la SUNAT.

El estudio de sus especificaciones técnicas determinará la calidad de su fabricación, color, durabilidad y mantenimiento de los materiales.

El Arquitecto Responsable, bajo la Supervisión de personal de la SUNAT, decidirá la mejor opción de los materiales de acabados, que signifique el fiel reflejo de la personalidad de un Edificio Institucional de gran importancia al servicio de la Nación como SUNAT, es decir, muestre sobriedad, austeridad, liderazgo, apertura, amabilidad y una gran capacidad de servicio a la comunidad, sin perder calidad como obra arquitectónica.

A NIVEL DE ARQUITECTURA:

Se deberá considerar como mínimo los materiales que se precisan en la presente norma, pudiendo haber variaciones por otros de similar o mejor característica, con autorización del responsable del proyecto.

Si se plantean materiales con nuevas tecnologías cuyas propiedades constructivas no se conozcan en el medio, el responsable del proyecto está en la facultad de solicitar los ensayos y pruebas necesarios.

- a. **Exteriores:** Los locales contarán con una entrada a nivel del piso terminado, sin diferencias de niveles entre el exterior y el interior, cuando no sea posible, los ingresos contarán con rampas o elementos electromecánicos para dar accesibilidad a las personas con capacidad limitada.
- b. **Pisos¹:** En líneas generales los acabados de los pisos deberán ser: Antideslizantes, de alta resistencia al tránsito, ignífugos o resistentes al fuego y de fácil mantenimiento.
Se deberá considerar los siguientes tipos de piso:

Porcelanato: Se considerará en la mayor parte de las áreas de oficinas (tipología abierta o cerrada), según especificaciones que se estipularán en las fichas correspondientes. El acabado establecido será de preferencia mate o semi-mate, con predominancia en color gris claro.

¹ Ver Anexo 3.1 Materiales y Acabados: Consideraciones generales

En el hall de los edificios que tienen ascensores, se deberá colocar franjas con piso de otra textura, para facilitar el traslado de las PCD visual.

En las cocinas de los comedores se colocarán baldosas de porcelanato altamente resistente a la grasa, ácidos y demás elementos que podría emplearse en estos ambientes, de preferencia en color blanco o similar.

Se deberán colocar cintas antideslizantes en zonas con desniveles.

Se utilizará en locales propios y/o arrendados.

Alfombra: Se utilizará en casos de ser necesario. (Evaluar la ubicación geográfica). Deberá ser de alto tránsito de 26 oz.

Pisos Técnicos: Se utilizarán en cuarto de equipos de cómputo. Las baldosas serán instaladas a una altura no menor de 30cm sobre el nivel de piso terminado. La estructura metálica de apoyo deberá tener una malla de aterramiento. Las baldosas serán preferentemente de color claro.

c. **Contra zócalos:** Se colocarán de acuerdo al tipo de piso del ambiente y a la tipología del ambiente.

d. **Muros, vigas, columnas, placas, cartelas:** Serán enlucidos y pintados interior y exteriormente donde corresponda. En sótanos de estacionamiento pueden ser de concreto caravista, sin mayor acabado.

e. **Paredes:** Se deberá considerar el acabado de las paredes de la manera siguiente:

- Oficinas de niveles 1 a 6, el acabado es tarrajeo y pintura, uniformizando los acabados en las oficinas principales.
- Las oficinas de menor jerarquía se dividirán por medio de paneles que forman parte estructural del mobiliario.
- Las paredes limítrofes serán tarrajeadas y pintadas.
- Las paredes de las salas de reunión serán mayormente de cristal templado.
- Las paredes de los baños serán recubiertas con un zócalo de porcelanato o cerámicos, según el caso.
- Las paredes de las cocinas de los comedores serán revestidas en porcelanato de preferencia en color blanco o similar.

f. **Carpintería metálica:** Deberá considerarse para los elementos tales como barandas, rejas, puertas, ventanas, mamparas y barandas. Se deberán proponer materiales que garanticen una duración y resistencia ante las incidencias climáticas, de preferencia acero inoxidable, de manera que no sufra ningún tipo de corrosión. En rampas de acceso de discapacitados, se considerará lo indicado en el RNE.

g. **Carpintería madera:** Se utilizarán puertas de madera o mdf contra placada pintadas al duco, color gris claro, acabado mate.

h. **Cristal Templado:** Se colocará cristal templado incoloro de 6mm a 8mm para ventanas y de 10mm a 12 mm para mamparas y puertas; y en SS.HH. se considerarán cristales arenados.

Las puertas y mamparas tendrán láminas de seguridad arenadas colocadas en franjas de 0.10 m a 1.20 m de altura.

En zonas de atención al público, la franja llevará el texto y logo "SUNAT"². En puestos de control fronterizo llevará el texto "PERU" y el escudo peruano.

Cielo Rasos: Se deberá considerar la colocación de Baldosas Acústicas en la mayoría de los ambientes de trabajo, salvo en áreas técnicas y de servicios (cuartos de instalaciones técnicas y similares). Debe permitir el paso de electroductos y sistemas de aire acondicionado y a mejorar las condiciones de acústica en espacios grandes de oficinas, principalmente en aquellos con soluciones de mobiliario de tipo pool. Los artefactos de iluminación y salidas de aire acondicionado serán modulares y se organizarán en la trama de estas baldosas según cada caso y deberán cumplir con los requerimientos lumínicos establecidos en el presente documento.

j. **Iluminación:** La iluminación deberá procurar el máximo ahorro energético con la mayor eficiencia lumínica. Se deberá considerar, para proyectos nuevos, la iluminación con lámparas tipo LED y para edificios existentes la sustitución progresiva de artefactos de iluminación por lámparas LED, en concordancia al Decreto Supremo n°009-2009.MINAM (Medidas de Eco eficiencia para el sector público-medidas de implementación tecnológica).

k. **Veredas perimetrales y de acceso:** Deberán considerar juntas de dilatación y construcción.

l. **Colores:** Los colores se definirán en coordinación con las áreas de Imagen Institucional, la autoridad Municipal competente (de corresponder a un entorno con valor monumental) y la División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento. Se deberán considerar los siguientes colores:

| LOCAL | COLORES | ESPECIFICACIONES DEL COLOR | | ESPECIFICACIONES DE LA PINTURA |
|---|------------|----------------------------|------|--|
| SEDES (OPERACIONALES, CSC, CCF, PUESTOPS DE CONTROL, ETC) | GRIS SUNAT | Blanco | 100% | Pintura a base de látex vinil acrílico, de acabado mate y formulación innovadora con Filtro UV y "aditivo hidrorrepelente" |
| | | Negro | 25% | |
| | AZUL SUNAT | PANTONE N° 301 U | | Pintura 100% látex acrílico, antihongos, resistente a la abrasión y a los cambios de temperatura, acabado uniforme, lavable. Óleo mate color base original, de no encontrarse en el mercado se debe matizar |

m. **Ascensores:**

- Se instalarán en locales propios, con una ubicación cercana al ingreso principal, el ancho mínimo de la puerta será de 0.90m; la cabina, puertas y marcos serán de acero inoxidable, calidad 304. El área interior libre como mínimo será de 1.50 x 1.50m, dependiendo de la oferta y especificaciones del

² De acuerdo al diseño aprobado por la oficina de Imagen Institucional

fabricante. Los controles de llamada deberán ser colocados entre 0.90 y 1.10 m del nivel de piso terminado.

- Se deberá tener en cuenta la NORMA A.120. - Artículo 7° y 11°. Accesibilidad para personas con Discapacidad y de las personas adultas mayores del RNE.
- El ascensor deberá cumplir con los criterios establecidos en la norma UNE-EN 81-70 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Parte 70: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad, así mismo deberá cumplir con la norma EM-070 Transporte Mecánico.
- Los ascensores deberán estar provisto de un interruptor sísmico, de un interruptor de desplazamiento y de un interruptor o botón de reseteo momentáneo del ascensor.
- Deberá tener la máxima calificación en eficiencia energética de acuerdo a la norma VDI4707 AAAAA. (cinco categorías de uso)
- La certificación deberá ser Europea.
- Para edificaciones de 1 a 3 pisos se deberá diseñar con una velocidad de desplazamiento 1.0 m/sg.
- Para edificaciones de 4 a 7 pisos se deberá diseñar con una velocidad de desplazamiento 1.4 - 1.6 m/sg.
- Para edificaciones de 8 a más pisos se deberá diseñar con una velocidad de desplazamiento 2.2 - 3.0 m/sg.
- La tracción deberá ser directa para un servicio de 180 arranques / hora.
- De VVVF: frecuencia y voltaje variables. El voltaje de entrada será de 220 voltios, trifásico, con frecuencia de 60 ciclos por segundo y con buen nivel de aislamiento, especial para alta humedad ambiental y clima tropical.
- Convertidor de frecuencia variable: Componente electrónico que suministra a los motores asíncronos o síncronos (corriente alterna) un voltaje y frecuencias variables, compuesto por los siguientes elementos:
 - Rectificador: convierte el suministro de corriente alterna en corriente continua con un voltaje constante.
 - La conexión de corriente continua: Se realiza entre el rectificador y el inversor de corriente a través de filtros.
 - Inversor: Transforma el suministro de corriente continua en corriente alterna con un voltaje y frecuencia variables.
 - El control de inversor: Dispositivo de procesamiento digital que genera los impulsos de conmutación para los tiristores de potencia en el inversor.
 - Con este convertidor de frecuencia variable, se puede obtener: bajo consumo de energía, ahorrando hasta el 45% del mismo y confort de viaje, calculando automáticamente la curva ideal de viaje entre pisos, logrando arranques suaves y nivelaciones directas a piso con una aproximación de más o menos 3 mm. independiente de la carga de la cabina.
- Tablero de revisión: Con botón de "parada" y botones de "subir-bajar" ubicado sobre el puente superior de la cabina.
- Supresor de Transitorios: Los ascensores deberán tener instalado un supresor de transitorios a la entrada principal de la acometida.
- El Motor deberá ser Sincrono y con imanes permanentes de construcción Radial, máquina de baja inercia sin engranajes



Ascensor para Discapacitados:

- El Ascensor para discapacitados deberá ser confortable, construido con la misma tecnología de los ascensores convencionales, deberá permitir un movimiento suave y silencioso, deberá diseñarse con una Velocidad de desplazamiento mínimo 1.0 m/s, siendo su instalación posible en un área aproximada de 2.0 m² dependiendo el diseño arquitectónico cumpliendo con lo establecido en el RNE.

Características de diseño de Ascensor para Discapacitados:

- Eliminación de barreras arquitectónicas que faciliten la accesibilidad a la cabina del ascensor sin necesidad de asistencia de terceras personas.
- Perfecta nivelación y empalmes para facilitar la movilidad de ingreso y salida de la cabina del ascensor.
- Amplitud y comodidad en el interior de la cabina del ascensor.
- Mecanismos digitales configurados para ampliar los tiempos de espera en cierre de puertas.
- Altura adecuada de las botoneras (interior y exterior), altura adecuada de los paneles de lectura digital (interior), los botones deben estar ubicados entre 0.90m y 1.10m
- Facilidades de lectura en las botoneras para los discapacitados visuales (caracteres Braille en alto relieve), contrastados cromáticamente para facilitar su uso por personas con discapacidad visual, así mismo la cabina deberá tener señales y/o advertencias audibles para comunicar al discapacitado visual el nivel que se encuentra el ascensor, si la puerta se abre o si esta se está cerrando. Los ascensores deben señalizarse con el símbolo internacional de accesibilidad y el número de planta en Braille y arábico en alto relieve en la jamba derecha en el sentido de salida de la cabina.
- Debe tener adecuadamente instalado sensores de presencia por medidas de seguridad, que faciliten el ingreso y la salida de la silla de rueda.
- Las puertas del ascensor deben ser automáticas, de deslizamiento horizontal y de anchura mínima de apertura libre de 0.90m.
- Si las dimensiones de la cabina no permiten el giro de una silla de ruedas, la cabina debe contar con algún dispositivo (por ejemplo; un espejo que deberá ser de seguridad) para que el usuario con discapacidad pueda ver los obstáculos cuando se mueva hacia atrás al salir de la cabina.

- n. **Cercos perimétricos:** Los cerramientos exteriores deberán ser diseñados de manera tal que, sin presentar riesgos para los usuarios, permitan controlar el ingreso de éstos y los vehículos al local institucional, resguardar la privacidad de los usuarios y garantizar su seguridad ante actos vandálicos o de intrusión. En lo posible como diseño, debe integrarse con el entorno y la propia edificación.

2. A NIVEL DE ESTRUCTURAS

Los proyectos de estructuras de las edificaciones y pavimentos deberán ser formulados cumpliendo las Normas Técnicas de Edificación vigentes, comprendidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, entre ellas:

- Norma de Pavimentos urbanos (CE010)
- Norma de Estabilizaciones de suelos y Taludes (CE020)
- Norma de Madera (E010)
- Norma de Cargas (E020)
- Norma de Diseño Sismorresistente (E030)
- Norma de Vidrio (E040)
- Norma de Suelos y Cimentaciones (E050)
- Norma de Concreto Armado (E060)
- Norma de Albañilería (E070)
- Norma de Estructuras Metálicas (E090)

El diseño estructural de las edificaciones dependerá y será definido por el profesional especialista responsable de su elaboración, considerando básicamente el criterio de estructuración asumido en base a los parámetros del estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación, el diseño del proyecto arquitectónico y de otras especialidades, con características propias y específicas del proyecto integral, sin embargo se tendrá en cuenta los criterios consignados en el presente documento.

a. Diseño Sismo resistente:

El diseño sismo resistente se deberá formular acorde con lo establecido en el RNE.

Los proyectos de nuevas edificaciones institucionales y reforzamiento de edificaciones existentes, serán clasificados según la Norma E030, siguiendo complementariamente los siguientes criterios:

- Dentro de la categoría A: Edificaciones Esenciales, se considerarán las que contengan centrales de comunicaciones, centrales de cómputo, archivos e información esencial de la institución, depósitos de materiales inflamables, peligrosos, especiales o tóxicos, o las que puedan ser consideradas como refugio después de un desastre.
- Dentro de la categoría B: Edificaciones Importantes, se considerarán las edificaciones de oficinas que reúnan gran cantidad de personas.
- Las demás edificaciones que no se encuentren dentro de las características precedentes descritas, se considerarán como categoría C: Edificaciones Comunes.

b. Criterios Generales de Diseño Estructural:

- Deberá realizarse un estudio racional de la estructura en concordancia con la Arquitectura e instalaciones, para la optimización de su comportamiento y costo, especificándose claramente los criterios técnicos de sustento.
- Podrá considerarse el uso de elementos prefabricados en el diseño, debidamente sustentados con el cálculo correspondiente. Solo se podrá proyectar y emplear en el diseño los materiales aprobados y normados en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- Se ha de procurar la estandarización de secciones de vigas y columnas, empleando el menor número de secciones diferentes. Se especificarán detalles constructivos del acero de refuerzo (agrupación, cortes, empalmes, dobleces, longitud de desarrollo, etc.), longitudinal y en secciones de corte, de manera que quede totalmente claro su habilitación y ejecución. En estructuras metálicas, los planos deben presentar además del diseño, el detalle de conexiones y uniones, montajes, detalles constructivos y de ser el caso las etapas o procesos constructivos.
 - Se realizará la evaluación específica de las condiciones de apoyo o anclaje de los equipos electromecánicos, y las vibraciones que puedan generar en el área que ocupan los mismos, para ser considerados en los cálculos del diseño estructural y prever en el diseño el aislamiento de vibraciones perjudiciales a la estructura.
 - Se evaluarán y detallarán los elementos u obras de arte, consideradas en el proyecto arquitectónico, y que estén considerados en su estructuración. En general, se presentará el diseño sismo resistente de componentes, elementos y sistemas no estructurales.
 - En los planos del proyecto estructural deberán figurar la información requerida en el RNE, y complementariamente se debe presentar la información siguiente:
 - Resumen del Estudio de Mecánica de Suelos (EMS), con fines de cimentación.
 - Las especificaciones técnicas de todos los considerados en el proyecto.
 - Las sobrecargas de diseño de la estructura.
 - Los parámetros y coeficientes adoptados para el cálculo de cortante basal en el diseño sismorresistente.
 - Resumen de desplazamiento máximo del último nivel y el máximo desplazamiento relativo de entrepiso calculado.
 - Se deberá acotar siempre en los planos de las losas el borde de éstas con relación al eje de columnas y a la línea de fachada, así como los volados.
 - Se presentarán los planos de planta con las dimensiones reales de los **componentes estructurales (a escala conveniente)**, con las cotas referidas a los ejes de la estructura.
 - Se marcarán y acotarán en los planos todos los ductos de paso de ventilaciones e instalaciones.
 - El acotamiento en planta y elevaciones, será preciso y claramente entendible, por cada elemento estructural considerado en el proyecto y en sus detalles, así mismo se especificarán los niveles referenciales. Estas acotaciones y niveles deberán ser concordantes con los planos de las demás especialidades.
 - El proyectista estructural formulará el proyecto de estructuras, compatibilizado con el resto de especialidades.
 - Se realizarán las coordinaciones permanentes con los profesionales designados por SUNAT, para la supervisión y/o coordinación del desarrollo del proyecto.
- Considerar puntos de anclajes para limpieza y mantenimiento de las edificaciones. De proyectarse archivos y/o almacenes en pisos superiores que no estén apoyados directamente sobre terreno firme, se debe considerar las sobrecargas en el diseño estructural.



Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración



Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

En zonas de instalación de equipos electromecánicos u otros, considerar barandas y/o plataformas de seguridad para realizar trabajos de instalación y/o mantenimiento.

c. Geometría del sistema estructural:

- En edificios concebidos para uso de oficinas se considerarán sistemas estructurales con luces que variarán normalmente entre los 5 y 9 m.
- Desde el punto de vista de una posterior redistribución de oficinas se tendrá en cuenta la situación de los pilares o elementos estructurales, para evitar reducidas dimensiones de retícula o la no alineación de ejes de estructura.

d. Sistemas de protección sísmica:

Para la aplicación de los sistemas de protección y aislamiento sísmico (disipadores y/o aisladores sísmicos), se deberá justificar técnicamente su aplicación en concordancia con la norma E.030.

e. Cálculo Justificadorio:

Se deberá realizar y presentar el cálculo justificatorio y sustentado por el ingeniero civil estructural, de todas las estructuras que intervienen en el proyecto ya sea en la construcción, ampliación, remodelación, acondicionamiento y/o refacción de sedes institucionales.

3. A NIVEL DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En todo diseño eléctrico, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

a. Instalaciones Eléctricas:

- Se considera una adecuada instalación eléctrica a todo aquel proyecto que este desarrollado y ejecutado bajo las normas del Código Nacional de Electricidad (CNE), Norma Técnica Peruana (NTP), Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), Normas y disposiciones emitidas por Osinergmin.
- Se deberá considerar las especificaciones técnicas de los materiales y/o insumos de primera calidad, que garanticen su durabilidad.
- En locales existentes se deberá reestructurar las redes eléctricas y de comunicaciones que satisfagan la nueva distribución de ambientes y oficinas propuesta.
- Se deberá elaborar los planos de la especialidad que se requieran, en los cuales se debe indicar claramente la ubicación de Sub estación eléctrica (de corresponder), tableros generales, tableros de distribución, ubicación de buzones de ser el caso, ubicación exacta de los pozos de puesta a tierra, etc.
- Se deberá presentar los parámetros, medidas, cargas, voltajes, equipos y capacidad de los mismos, con cálculos justificatorios de la especialidad y que los mismos hayan tenido en cuenta la normatividad vigente.
- Se deberá considerar que toda la instalación nueva será empotrada en piso, techo o muros, tomando en cuenta un adecuado sistema de puesta a tierra, en los casos de remodelación y/o ampliación donde la arquitectura no permita que la canalización sea empotrada se adosará con tubería conduit tipo EMT.

- Se deberá considerar banco de condensadores (de corresponder), tablero general, sub-tableros de distribución, los mismos que deben estar debidamente equipados con sus respectivos interruptores termo magnéticos e interruptores diferenciales súper inmunizados donde corresponde y debidamente diseñados para los amperajes por circuito. El sistema de apertura del mandil interior de los tableros eléctricos se deberá plantear con bisagras, los tableros deben estar debidamente señalizados, rotulados (interruptores y conductores), leyendas y diagramas unifilares.
- Se deberá considerar la Instalación empotrada y cableado de acuerdo a indicadores, al Código Nacional de Electricidad y al Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Se deberá considerar para los locales propios un sistema de AUTOMATIZACIÓN de monitoreo y control que integre todo el sistema del edificio, consiguiendo una optimización del sistema al utilizar racionalmente las instalaciones, con la finalidad de:
 - Incrementar la seguridad del personal como del patrimonio, con la vigilancia total de todas las instalaciones por una persona desde un mismo punto.
 - Mejorar el grado de confort debido a la constante supervisión de las condiciones ambientales y la inmediata actuación sobre los elementos que la regulan.
 - Mejorar el mantenimiento de las instalaciones como consecuencia de la mayor vigilancia sobre el sistema y la posibilidad de actuar rápido, con esto se consigue la disminución de averías con un mínimo de tiempo de respuesta.
 - Debe permitir gestionar la energía (**MEDIR, CONTROLAR Y RECOLECTAR DATOS**) de lo siguiente:
 - Monitoreo de la red en tiempo real(local y a distancia)
 - Control de cargas y circuitos
 - Calidad de energía
 - Gestion de activos
 - Monitoreo de cargas
 - Mantenimiento preventivo y alarmas
 - Fácil acceso a los datos desde cualquier punto de internet
 - Comunicación simple, además de ser confiable y abierta
 - Transmisión, procesamiento y almacenamiento de datos de energía
 - Visualización de cargas por tendencias o tablas
 - Verificación de costos por tablero, área, o piso
 - Uso desde pc, Smartphone o Tablet con solo un navegador web
 - Identificación de oportunidades de ahorro energético
 - Pronostico de consumo energético
 - Detección de fallas de aislamiento en los circuitos para evitar interrupciones
 - Automatización de reportes
- El sistema de automatización estará compuesto por:
 - Estación de control
 - Interface hombre máquina
 - Redes de comunicación
 - Software de programación



- Tableros eléctricos con equipamiento de monitoreo y control.
- Se deberá considerar para las montantes eléctricas de edificios principales, el sistema de ducto barras, solo para edificaciones propias, tanto para la interconexión entre tableros y transformadores de potencia como para la alimentación de cargas dispersas en un recorrido considerable. Se debe tener en cuenta que la potencia a transportar debe ser \geq a 250 kW.
- Se deberá definir los conductores eléctricos a utilizarse y su calibre milimétrico: cables de energía y conductores libres de halógeno.
- Se deberá considerar luminarias LED para instalaciones interiores y exteriores.
- La intensidad de la iluminación en salas de oficinas será establecida según el RNE - Iluminación de los lugares de trabajo; La dotación de alumbrado de emergencia será la establecida en el RNE frente al riesgo causado por la falta de iluminación.
- Se considerará para los circuitos de tomacorrientes, energía comercial y energía estabilizada como circuitos independientes y tableros independientes.
- Se deberá considerar circuitos independientes de luces de emergencia.
- Se deberá considerar conexiones para proyectores multimedia, CCTV.
- En caso de que el proyecto requiera de la implementación de una sub estación eléctrica, se deberá desarrollar el expediente del Sistema de utilización de Media Tensión tomado en cuenta lo siguiente:
 1. Factibilidad (Tramite con la Concesionaria de Energía Eléctrica).
 2. Punto de diseño (Tramite con la Concesionaria de Energía Eléctrica).
 3. Elaboración del Proyecto.
 - 3.1. Considerar celdas modulares compactas:
 - 3.1.1. Celda de llegada
 - 3.1.2. Celda de Protección, equipada con seccionador e interruptor en SF6 y relé electrónico de protección (50/51,50N/51N).
 - 3.1.3. Celda de salida a transformador equipada con seccionador bajo carga y fusibles de protección.
 - 3.1.4. Fabricación de acuerdo a las siguientes normas IEC 62271, 60265-1, 60129, 60694, 60420, 60056.
 - 3.2. Considerar Transformador trifásico seco con bobinados de media tensión encapsulados y moldeados al vacío en resina.
 - Fabricación de acuerdo a las siguientes normas IEC 60076, CENELEC, UNE 20101, 20178, HD 538.1 S1.
 4. Verificación del cumplimiento de los requerimientos del contrato por la entidad.
 5. Aprobación por la Concesionaria.
 6. Ejecución y Puesta en Servicio (se debe incluir la conformidad de obra emitida por la concesionaria).

b. Sistema Eléctrico de Emergencia:

- La solución eléctrica deberá considerar un Sistema Automático, con las características técnicas de un Grupo Electrónico, Tablero de Transferencia Automática, Acometidas Eléctricas, de capacidad actual y proyectada (considerar Aire Acondicionado donde corresponda según lineamientos³, extractores de aire,

³ Ver Anexo 5: Lineamientos Generales para el diseño y selección de equipos de Aire Acondicionado



bombas de agua de consumo y aguas servidas), con módulo de control electrónico para ser monitoreado remotamente; así como todas las condiciones para una correcta instalación y un óptimo funcionamiento.

c. Eficiencia Energética:

- La eficiencia energética tiene por objetivo promover políticas orientadas a optimizar el uso de la energía. Lo que se busca es mejorar el consumo evitando el derroche de energía, sin que esto vaya en detrimento de la calidad de vida de la población.
- La eficiencia energética consiste en reducir la cantidad de energía requerida para proporcionar los mismos productos y servicios, buscando la generación de energías renovables y protegiendo el medio ambiente. La consecuencia de la eficiencia energética es el ahorro energético, que se traduce en una mayor eficiencia y menor consumo de energía.
- En el marco de las políticas institucionales, para los procesos de planificación, formulación y diseño de la infraestructura, se deberá considerar los aspectos de ahorro de energía en concordancia con el Decreto Supremo N°009-2009-MINAM⁴.



d. El diseño para el equipamiento eléctrico debe contemplar lo siguiente:

- Sistema de utilización.
 - Factibilidad, punto de diseño y Punto de medición (PMI)
 - Redes complementarias
 - Subestación eléctrica
- Sistema de distribución.
 - Cuadro de cargas
 - Acometida eléctrica.
 - Tableros eléctricos.
 - Tablero General
 - Tablero de emergencia
 - Tablero estabilizado
 - Tableros de transferencia automática
 - Subtableros
 - Ductos y/o canalizaciones
 - Sistema de Iluminación
 - Sistema de Tomacorrientes
 - Normal
 - Estabilizado
- Sistema de puesta a tierra
 - Distribución
 - Comunicaciones
 - Pararrayos
- Cargas especiales
 - Sistema de climatización (Aire acondicionado/ Calefacción)
 - Sistema de elevación horizontal (Ascensor)



⁴ Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público. Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM.



- Banco de condensadores
- Sistema de agua (Bombas de agua)
- Sistema de energía estabilizada (Transformador y UPS)
- Sistema de detección y alarma contra incendios
- Sistema de control de accesos
- Sistema de control mediante video (CCTV),
- Sistema de Alarma de Intrusión e Inundación
- Sistema de automatización (BMS)

e. ARTEFACTOS DE ILUMINACION LED

Todos los artefactos de iluminación tipo LED deben tener el certificado de eficiencia energética "A". Ver Anexo A y B



4. A NIVEL DE INSTALACIONES MECÁNICAS-ELÉCTRICAS

a. Sistema Estabilizado - UPS

- Para realizar el cálculo y diseño del sistema estabilizado, se deberá recabar información de los equipos críticos según circular N°038-2005 y dependerá de la carga que se tiene que estabilizar, para decidir configuración, tipo y capacidad, de acuerdo a los lineamientos de los anexos adjuntos⁵.
- El espacio físico debe ser el adecuado para una correcta operación y mantenimiento de los mismos.
- Las Instalaciones Eléctricas y la climatización deberán considerar los lineamientos de los anexos adjuntos⁶.
- El diseño deberá ser modular en gabinete y con capacidad de paralelaje vertical y horizontal entre módulos que conforman el sistema a fin de ofrecer redundancia, Tecnología doble conversión (True on line).



b. Grupo Electrónico y Tablero de Transferencia Automática (TTA)

- Para realizar el cálculo y diseño del sistema de emergencia, se deberá recabar información del equipamiento que se debe considerar según los lineamientos de los anexos adjuntos, el sistema debe ser automático por lo que se deberá considerar Tablero de Transferencia Automática, según lineamientos de los anexos adjuntos.
- El espacio físico deberá ser el adecuado para una correcta operación y mantenimiento, debe considerar físicamente salidas de aire caliente, salida de gases de combustión, renovación de aire fresco, así como ventilación y extracción forzada.
- Las Instalaciones Eléctricas deben considerar los lineamientos de los anexos adjuntos.
- Se deberá considerar que los grupos electrógenos deben ser izonorizados, además deberán estar instalados sobre soportes antivibratorios.



⁵ Ver Anexo 3.1

⁶ Ver Anexo 5: Lineamientos Generales para el diseño y selección de equipos de Aire Acondicionado



c. Climatización⁷

- El inicio y desarrollo de todo proyecto de climatización debe establecer los parámetros de diseño, referido a las condiciones térmicas de transferencia de calor. Para el diseño y cálculo de la carga térmica, la temperatura de confort en interiores con climatización de aire acondicionado será de 21 °C.
- El método de cálculo de la carga térmica debe seguir cualquiera de las metodologías sugeridas por la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers).
- Las cargas térmicas mínimas a considerar en todo proyecto de climatización son:
 - Cargas por transferencia de calor a través de vidrios y ventanas
 - Cargas por transferencia de calor a través de paredes, pisos y techos.
 - Cargas de Iluminación.
 - Cargas de artefactos eléctricos.
 - Cargas por persona
 - Cargas por infiltración
 - Cargas de acuerdo al área a climatizar.
- La suma total de cargas térmicas, deberá llevar un factor de seguridad F.S.
 - F.S. = Hasta 20%, para ciudades y localidades donde la temperatura máxima llega a los 32 °C.
 - F.S. = Hasta 30%, para ciudades y localidades donde la temperatura supera los 32°C.
- La alimentación eléctrica para sistemas de aire acondicionado deberá considerar:
 - a) El nivel de tensión y disponibilidad eléctrica del concesionario: para alimentación a los equipos en baja tensión.
 - b) El nivel de tensión de la subestación eléctrica de SUNAT: para alimentación eléctrica a los equipos de climatización en baja tensión.
 - c) Preferentemente la alimentación debe hacerse en 220v /380v/ o 440v, para unidades centralizadas como unidades condensadoras e intercambiadores de calor.
 - d) La alimentación eléctrica para evaporadores será de 220V.
- Para la selección de los equipos de Aire Acondicionado se tomará en cuenta lo consignado en el *Anexo 5: Lineamientos Generales para el diseño y selección de equipos de Aire Acondicionado en locales a cargo de SUNAT*.

d. Sistema de Presurización en escaleras:

- Los locales institucionales de la SUNAT, que posean planta baja y más de dos pisos altos deberán poseer sistemas automáticos de presurización mecánica con inyección de aire limpio al núcleo de la escalera, para impedir el ingreso de humo dentro de la misma, cuando sean abiertas las puertas de los pisos afectados por

⁷ Ver Anexo 5: Lineamientos Generales para el diseño y selección de equipos de Aire Acondicionado

el humo; y de esta forma asegurar la transitabilidad y la normal operación de la circulación vertical de evacuación del edificio durante un incendio.

- De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma A.130 – Sub Capítulo IV Requisitos de los sistemas de presurización de escaleras), las escaleras de evacuación deberán contar con un vestíbulo previo, sin embargo estos vestíbulos pueden ser obviados si se instala un sistema de presurización de escaleras. El ventilador debe ser listado del tipo centrífugo radial y el punto de toma de aire deberá ubicarse en un área libre de riesgo de contaminación por humos, preferentemente en el exterior o azotea de la edificación, el sistema debe contar con inyección de aire para cada piso, la succión y descarga de aire de los sopladores o ventiladores debe estar dotada de detectores de humo interconectados con el sistema de detección y alarmas del edificio, de tal manera que se detenga automáticamente en caso de que ingrese humo por el rodete. El ventilador debe ser activado automáticamente ante la activación de cualquier dispositivo del sistema de detección y alarma.
- En el caso de adecuaciones o remodelaciones, si estas antecámaras ya existiesen en los pisos del edificio, deberán comunicarse con un hueco o conducto de dimensiones adecuadas, con el núcleo de la escalera, para permitir que los valores de la sobrepresión en el vestíbulo o antecámara sean los mismos que los requeridos dentro del núcleo vertical de la escalera.
- No se permitirá la instalación con ductos de extracción de humos y gases, pues estos sistemas de conductos no tienen ninguna efectividad, porque impiden la presurización de ese espacio, y además pueden agravar las condiciones en el desarrollo de incendio. Si ya existieran, deberán anularse para permitir la presurización del vestíbulo.
- No se deberá aceptar la ejecución de antecámaras o vestíbulos, conformados por los espacios previos al núcleo de la escalera, confinado entre dos puertas cortafuego, pues está comprobado que no ofrecen ningún tipo de beneficio y además perjudican el funcionamiento de la presurización del núcleo de la escalera.
- Las características de la resistencia al fuego de todas las puertas cortafuego deberán ser las mismas al igual que para los muros de la caja de la escalera de evacuación, estos muros no tendrán otra abertura que las puertas de acceso, el acceso será únicamente a través de un vestíbulo que separe en forma continua la caja de la escalera del resto de la edificación, las cajas de escalera deben estar cerradas al exterior, deberán ser construidas con material incombustible en su interior (no deberá utilizarse pintura látex en muros, pintura esmalte en barandas, luminarias con cubiertas de PVC, cantonera de PVC, etc.), dentro del ducto de escalera no habrá ductos o aperturas relacionadas al sistema de protección contra incendios y de iluminación, el espacio bajo las escaleras no podrá ser empleado para uso alguno, el diseño no será del tipo caracol, en caso de iluminación exterior se podrá utilizar un vano cerrado de blocks de vidrio el cual no excederá de 1.5m².



- Los sistemas de presurización podrán ser accionados manualmente o a través de los sistemas y dispositivos descritos a continuación:
 - Automáticamente, a través de sistema de detección de incendio;
 - Manualmente, a través de botonera, instalada en la portería del edificio;
 - Manualmente, directamente en el cuadro eléctrico del ventilador.

i. Puertas Corta Fuego:

Las puertas listadas deben ser resistentes al fuego. Todos los procesos de fabricación de las puertas cortafuego serán acorde a la NFPA (Asociación Nacional de Protección Contra Incendios).

Todas las puertas cortafuego deben tener obligatoriamente un Certificado de Resistencia al Fuego de 1, 1.5, 2 ó 3 Horas, con empresas certificadoras oficiales acreditadas por la NFPA.

Pasado un año de la instalación de las puertas cortafuego, se debe comprobar mensualmente que la puerta cierra automática y completamente cuando se deja suelta, y que la cinta expansiva o intumescente termo expandible siga correctamente adherida al marco.

La eficaz protección de la puerta cortafuego, dependerá de la fortaleza operativa de cada uno de sus componentes y del mantenimiento que se le de periódicamente.

ii. Barras Antipánico Certificada:

Toda puerta que proteja el acceso a escaleras o a vías de escape debe tener una Barra Antipánico que permita una salida fácil a la hora de una emergencia.

Las Barras Antipánico permiten la apertura fácil de la puerta hacia el exterior, de escaleras, almacenes, laboratorios, auditorios, lugares públicos y otros ambientes de riesgo y de concentración de personas.

Las barras antipánico deben tener la propiedad de desbloquearse de cualquier sistema de seguridad que se tenga instalado en la puerta para ingresar, como cerraduras con llave de seguridad, chapa eléctrica, etc.

Una barra antipánico correctamente instalada, permite la apertura de la puerta con el empuje de un dedo o con el leve contacto del cuerpo del usuario hacia la barra.

iii. Cintas Intumescentes expansivas

Para mayor protección contra ingreso de la llama del fuego, humos o gases tóxicos, se recomienda la instalación de cintas expansivas intumescentes. Las cintas intumescentes son cintas adhesivas que se colocan en la zona de contacto del marco y la puerta cortafuego y en el borde inferior de la puerta.

Las cintas intumescentes son termoexpandibles, es decir al aumentar la temperatura se puede expandir de 1.5mm a 20.0 mm de espesor, bloqueando de esta manera el ingreso de humo o gases tóxicos a las vías de evacuación.



e. Controladores de Automatización, Supervisión y Prueba de funcionamiento de los Equipos:

Todo el equipamiento relacionado a la seguridad contra incendio deberá contar con los controladores electrónicos adecuados y la instrumentación necesaria para que puedan operar automáticamente en los casos de incendios o emergencias.

Estos controladores deben supervisar continuamente las condiciones operativas de todos los equipos afectados a la seguridad contra incendio, tales como:

- Sistema de detección y notificación de incendio
- Sistema de presurización de escaleras y pasillos
- Sistema de supervisión de cierre NORMAL de las puertas de las escaleras
- Sistema de liberación de las puertas de salidas de emergencias
- Sistema de presurización de la red hidrante / rociadores contra incendios
- Sistema de reposición de energía segura para instalaciones esenciales contra incendio.
- Sistema de supervisión de cierre de las puertas cortafuego de sectorización retenidas.
- Sistema de supervisión de reserva de agua.

f. Equipamiento Electromecánico:

- La implementación, pruebas y funcionamiento de los equipos electromecánicos tales como; grupos electrógenos, bombas, sopladores, difusores, tableros de automatización, válvulas, medidores de flujo, etc., deberán considerar lo normado en el RNE y normas vigentes.
- A nivel de infraestructura se deberá considerar un cuarto de máquinas para proteger los equipos electromecánicos.
- Se deberá considerar que los equipos electromecánicos, requieren un mantenimiento preventivo que está sujeto a un programa de mantenimiento programado por el usuario, para evitar que se dañen por una mala instalación u operación.

5. MEDIDAS DE ECOEFICIENCIA⁸

La ecoeficiencia constituye el medio más adecuado para que las instituciones públicas puedan medir su desempeño ambiental y productivo, centradas como una cultura administrativa para asumir su responsabilidad con la sustentabilidad y para que las actividades productivas sean más competitivas; adaptando y readecuando los sistemas productivos existentes a las necesidades del mercado y del ambiente.

La ecoeficiencia se resume en “*producir más con menos*”, utilizando menos recursos naturales (agua y energía) en el proceso productivo, reduciendo la generación de residuos y desechos y atenuando la contaminación.

Las medidas de Ecoeficiencia que adopte la SUNAT en sus proyectos de infraestructura física y equipamiento, deben tener como objetivo principal una arquitectura sostenible, que permita la mejora continua del servicio público, mediante

⁸ En cumplimiento con el Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM (14.05.2009) disponen que las Entidades del Estado implementen Medidas de Ecoeficiencia.

el uso de menos recursos así como la generación de menos impactos negativos en el ambiente, debiendo tener en cuenta:

- Las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se proyectan las edificaciones, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.
- La reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos.
- El cumplimiento de los requisitos de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones.

En este sentido, tomando como punto de partida las medidas de ecoeficiencia implementadas por el MINAM, se deberán considerar en primera instancia, las siguientes medidas de ecoeficiencia:

- Ahorro de energía.
- Ahorro de agua.
- Segregación y Reciclado de Residuos Sólidos.
- Uso de lámparas ahorradoras y de dispositivos que maximicen la luminosidad.
- Implementar progresivamente dispositivos ahorradores de agua en los servicios higiénicos.
- Implementar progresivamente el uso de energías alternativas.
- Otras necesarias.

El diseño para el equipamiento eléctrico debe contemplar lo siguiente:

- Sistema de emergencia (Grupo electrógeno)
 - Sistema de ventilación
- Sistema estabilizado (UPS).
 - Transformador de aislamiento.
 - Sistema Ininterrumpido de Potencia (UPS).
 - Sistema Aire Acondicionado de Precisión.
 - Tablero de By-pass UPS
 - Sistema puesta a Tierra equipamiento electrónico.
 - Barras de puesta a tierra: TMGB, TGB, TBB.
- Sistema de elevación (ascensor)
- Sistema de aire acondicionado
 - Chiller
 - VRV
- Sistema de ventilación mecánica
 - Extracción de humos
 - Inyección y extracción de aire

Sistema de presurización de escaleras



6. A NIVEL DE INSTALACIONES SANITARIAS

El diseño debe ser elaborado por un Ingeniero Sanitario en coordinación con los demás especialistas para considerar oportunamente las condiciones más adecuadas para la ubicación de los servicios higiénicos, ventilación de SSHH, instalación de ductos para el alojamiento de montantes, desarrollo volumétrico de Cisternas, sistema de bombeo, entre otros; de tal manera que no se comprometan elementos estructurales y eviten interferencias con otras redes.

ABREVIATURAS

| | |
|------|--|
| ANSI | American National Standards Institute (Instituto Nacional Americano de Estándares). |
| ASTM | American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales). |
| DN | Diámetro Nominal en milímetros. |
| FM | Factory Mutual (Asociación Mutualista de Reaseguradores). |
| NFPA | National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección Contra incendios). |
| NH | National Hose Standard (Norma Nacional de Mangueras). |
| NPS | Diámetro Nominal en pulgadas. |
| NPT | National Pipe Thread (rosca cónica para tubos). |
| RPM | Revoluciones por minuto. |
| NTP | Norma Técnica Peruana |
| RNC | Reglamento Nacional de Construcciones |
| RNE | Reglamento Nacional de Edificaciones |
| UL | Underwriters Laboratories (Organismo certificador de pruebas). |

6.1. Documentos de trabajo

La documentación que se deberá presentar para la aprobación del diseño constará de:

a. Memoria descriptiva

- Datos generales y de ubicación.
- La solución adoptada para la fuente de abastecimiento de agua, evacuación de desagüe y ventilación, drenaje pluvial y sistema de agua contra incendio.
- Descripción de cada uno de los sistemas.
- Resumen de la actividad a realizar en el proyecto (remodelación, implementación total, potenciación, en una o más etapas, solo una unidad particular (almacén, archivo, estacionamiento, sótano) o toda la instalación, etc.

b. Especificaciones Técnicas

- Para la presentación se deberá tener presente la Norma Técnica para Metrados en Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas. Cada uno de los ítems que conforman las Especificaciones Técnicas deben llevar el mismo correlativo del Presupuesto.

c. Memoria de Cálculo

- El dimensionamiento de los diámetros de las tuberías, capacidad de la Cisterna, Características de equipos de bombeo deberá corresponder a un cálculo hidráulico justificatorio

d. Planos

Se deben de presentar los correspondientes a:

- Redes de agua potable: instalaciones interiores/exteriores y detalles a escala 1/50 así como esquemas isométricos cuando sea necesario.
- Red de desagüe, ventilación, drenaje pluvial: instalaciones interiores/exteriores y detalles a escala 1/50 así como esquemas isométricos cuando sea necesario.
- Red de Agua Contra incendio, cuando la norma lo exija.
- Cuarto de bombas y Almacenamientos de Agua; Planta y Cortes a escala 1/25.
- En la presentación de los planos se deberá enumerar correlativamente cada servicio higiénico, alimentadores, montantes de desagüe y las Cajas de Registro.



6.2. Normas de aplicación

a) **Reglamento Nacional de Edificaciones**; normas IS.010 e IS.020, normas relacionadas con el diseño de los componentes sanitarios (A.010, A.080), norma de Accesibilidad para personas con discapacidad (A.120) y Requisitos de Seguridad (A.130).

b) Últimas versiones de las **Normas NFPA**:

- NFPA 13 Rociadores automáticos.
- NFPA 14 Estándar para la instalación de sistemas de tuberías vertical y de manguera, para diseño e instalación de montantes y gabinetes de agua contra incendios.
- NFPA 20 Estándar para la instalación de bombas estacionarias para protección contra incendios, para suministro de agua.

c) **Normas Técnicas Peruanas**

- R.M. N° 363-2005-MINSA, Norma Sanitaria para el funcionamiento de Restaurantes y Servicios Afines
- R.S. N°0019-81-SA/DVM Normas para el establecimiento y funcionamiento de servicios de alimentación colectivos
- D.S. N° 021-2009-Vivienda, Valores Máximos Admisibles (VMA) de las Descargas de Aguas Residuales No Domésticas en el Sistema de Alcantarillado Sanitario.
- D.S. N° 009-2009-MINAM Disponen que las Entidades del Estado implementen Medidas de Ecoeficiencia.
- R.D. 073-2010-VIVIENDA/VMCS-DNC Reglamento de metrados para obras de edificación y habilitaciones urbanas.
- NTP 399.012 colores de identificación de tuberías para transporte de fluidos en estado gaseoso o líquido en instalaciones terrestres o naves

d) **Normas Institucionales**

- R.I. N° 071-2014-SUNAT/8B0000: Norma para la Implementación de Medidas de Ecoeficiencia en la SUNAT



6.3. Consideraciones generales para el diseño

- a. Debe considerarse la naturaleza de la edificación: nueva, acondicionamiento, reconstrucción, refacción y/o remodelación.
- b. De tratarse de una edificación existente se debe realizar primero el diagnóstico y determinación de la "Brecha" para el cumplimiento de las normas técnicas aplicables, tomando en cuenta la demanda, inicial, actual y proyectada.
 - El diagnóstico se deberá realizar *in situ* y debe ser sustentado por evaluaciones técnicas validados por un profesional competente.
 - Se debe realizar un inventario de lo existente plasmado en Fichas Técnicas donde se indique entre otras en el estado de conservación, antigüedad, funcionamiento e idoneidad. Si de la evaluación se determinara algún tipo de intervención, el consultor deberá plantearla y considerarla en el presupuesto y Expediente Técnico de Obra.
 - En el diseño se debe priorizar el uso de las facilidades existentes, a fin de no saturar la edificación con falsas columnas para bajada de desagüe, bajada de agua de lluvia y subidas de ventilación.
- c. Los materiales de acabado de los ambientes para servicios sanitarios serán antideslizantes en pisos e impermeables en paredes, y de superficie lavable.
- d. Todos los ambientes donde se instalen servicios sanitarios deberán contar con sumideros, para evacuar el agua de una posible inundación.
- e. Los aparatos sanitarios deberán ser de bajo consumo de agua.
- f. Los sistemas de control de paso del agua, en servicios sanitarios de uso público, deberán ser de cierre automático o de válvula fluxométrica.
- g. Debe evitarse el registro visual del interior de los ambientes con servicios sanitarios de uso público.
- h. Las puertas de los ambientes con servicios sanitarios de uso público deberán contar con un sistema de cierre automático.
- i. Todos los ambientes de SSHH deberán tener al menos un vano que permita la entrada de aire desde el exterior, se podrá considerar ventilación mecánica a través de ductos exclusivos u otros ambientes.
- j. Todos los cuartos de baños que no tengan una ventana exterior dimensionada según como se dispone para otros ambientes, serán dotados de un sistema de extracción mecánica que produzca un cambio completo de aire cada 3 min que descargue al exterior de la edificación.
- k. En los ambientes de SSHH que sean ventilados por ductos, estos deberán ser calculados a razón de 0.036 m² por inodoro con un mínimo de 0.24m².
- l. Cuando los ductos alojen montantes de agua, desagüe y electricidad deberá incrementarse la sección en función al diámetro de los montantes.
- m. Los aparatos sanitarios deberán instalarse en ambientes adecuados, dotados de amplia iluminación y ventilación previendo los espacios mínimos necesarios para su uso, limpieza, reparación, mantenimiento e inspección.
- n. Indicar la ubicación en planos de los accesorios (dispensadores de papel, dispensadores de jabón líquido, secamanos y papelería) en cada ambiente.
- o. Considerar la instalación de lavamopas en Cuarto de Servicio y lavadero en Ambiente de lactario.
- p. Los ductos de ventilación deberán cumplir los siguientes requisitos:
- q. Las dimensiones de los ductos se calcularán a razón de 0.036 m² por inodoro de cada servicio sanitario que ventilan, con un mínimo de 0.24 m².



- r. Cuando los ductos de ventilación alojen montantes de agua, desagüe o de ventilación, deberá incrementarse la sección del ducto en función del diámetro de las montantes.
- s. Las tuberías verticales de agua, desagüe y drenaje pluvial deberán ser colocadas en ductos o espacios especialmente previstos para tal fin que permitan su instalación y mantenimiento, respetando las distancias mínimas entre los sistemas que exigen las normas A.10 y IS.010 del RNE.
- t. Los ductos donde se alojen tuberías deberán ser accesibles en cada nivel mediante ventanas con alfeizar.
- u. En los locales donde se implementen comedores y cocinas, se deberá tener presente los alcances de las siguientes normas:
 - R. M. N° 363-2005-MINSA
 - R.S. N°0019-81-SA/DVM
 - D.S. N° 021-2009-Vivienda.
- v. En locales que cuenten con cocina se debe considerar Estación de Lavado de manos (maniluvios).
- w. En los locales donde se implementen talleres de mantenimiento de infraestructura y lavado de autos ó zonas de estacionamientos se deberá tener presente la instalación de trampas de grasa para el cumplimiento de los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las Descargas de Aguas Residuales No Domésticas en el Sistema de Alcantarillado Sanitario D.S. N° 021-2009-Vivienda.



6.4. INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICACIONES:

6.4.1. Agua fría

A. Dotaciones

Las dotaciones de agua para las edificaciones serán de acuerdo al cuadro siguiente:

Cuadro N° 01: Dotaciones de Agua para Edificaciones

| AMBIENTE | UNIDAD | DOTACION | UNIDAD |
|----------------------|---------|----------|----------------|
| Auditorio | asiento | 3 | lt/asiento/día |
| Sala de Uso Múltiple | m2 | 30 | lt/m2/día |
| Oficinas | m2 | 6 | lt/m2/día |
| Estacionamiento | m2 | 2 | lt/m2/día |
| Local comercial | m2 | 6 | lt/m2/día |
| Comedor | m2 | 40 | lt/m2/día* |
| Deposito materiales | m2 | 0.5 | lt/m2/día |
| Áreas Verdes | m2 | 2 | lt/m2/día |

* Dotación mínima 500 lt/día.

B. Red de Agua

- El sistema de abastecimiento de agua de una edificación comprende las instalaciones interiores desde el medidor o dispositivo regulador o de control, sin incluirlo, hasta cada uno de los puntos de consumo.



Elaborado por: División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Revisado por: Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Aprobado por: Intendencia Nacional de Administración



Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- El sistema de abastecimiento de agua fría para una edificación deberá ser diseñado, tomando en cuenta las condiciones bajo las cuales el sistema de abastecimiento público preste servicio.
- El sistema de alimentación y distribución de agua de una edificación estará dotado de válvulas de interrupción, como mínimo en los siguientes puntos:
 - Inmediatamente después de la caja del medidor de la conexión domiciliaria y del medidor general.
 - En cada piso, alimentador o sección de la red de distribución interior.
 - En cada servicio sanitario, con más de tres aparatos.
 - Se colocará una llave de interruptor en la tubería de abasto de cada inodoro o lavatorio.
- Tubería de Alimentación, es la tubería comprendida entre el medidor y la válvula de flotador en el depósito de almacenamiento, o el inicio de la red de distribución, en el caso de no existir depósito.
- Alimentador, es la tubería que abastece a los ramales.

Sistemas de abastecimiento de agua

- La finalidad del sistema de abastecimiento es suministrar agua de buena calidad en cantidad suficiente, con una presión adecuada las 24 horas del día a través de los aparatos sanitarios, artefactos y equipos conectados a los puntos de salida.
- En toda edificación nueva de uso múltiple o mixto: viviendas, oficinas, comercio u otros similares se diseñará obligatoriamente para posibilitar la colocación de medidores internos de consumo para cada unidad de uso independiente, además del medidor general de consumo de la conexión domiciliaria, ubicado en el interior del predio.
- Se considerará uno de los siguientes sistemas previa evaluación técnica y económica del abastecimiento:

a. Sistema Directo:

Red Pública - Punto de uso, el agua es utilizada directamente de la red pública cuando se verifiquen que las condiciones de caudal y presión durante las 24 horas del día sean las adecuadas. No utiliza equipos de bombeo.

Red Pública - Tanque Elevado; con una capacidad de mínima del 100 % de la Dotación Diaria en una cota que permita dar la presión o carga suficiente para el sistema, es necesario verificar que las condiciones de presión permitan el llenado del tanque en horas de menor consumo. No utiliza equipos de bombeo.

b. Sistema Indirecto:

b.1 Cisterna - Equipo de Bombeo - Tanque Elevado; está conformado por tubería de alimentación (desde conexión de domiciliaria hasta cisterna), cisterna con un volumen de almacenamiento del 75% del consumo diario, un equipo de bombeo (para elevar el agua hasta el tanque elevado a través de la tubería de succión y de una tubería de impulsión), un tanque elevado con una capacidad de 1/3 del consumo diario y una red de distribución que se inicia en el tanque elevado y termina en cada punto de consumo.



Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración



Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

b.1 Sistema de control de nivel

- El control de los niveles de agua en los depósitos, se hará por medio de interruptores automáticos que permitan:
- Arrancar la bomba cuando el nivel de agua en el tanque elevado, descienda hasta la mitad de la altura útil.
- Parar la bomba cuando el nivel de agua en el tanque elevado, ascienda hasta el nivel máximo previsto.
- Parar la bomba cuando el nivel de agua en la cisterna descienda hasta 0,05 m por encima de la parte superior de la canastilla de succión.
- En los depósitos que se alimentan directamente de la red pública deberá colocarse control del nivel.
- La tubería de aducción o de impulsión al tanque de almacenamiento deberá estar a 0,10 m por lo menos por encima de la parte superior de las correspondientes tuberías de rebose.

b.2 Cisterna - Equipo de Bombeo de presurización; está conformado por tubería de alimentación (desde conexión de domiciliaria hasta cisterna), cisterna con un volumen de almacenamiento del 100% del consumo diario, un equipo de bombeo presurizado (para suministrar el caudal y presión al sistema a través de la tubería de succión y una red de distribución que se inicia en el equipo de bombeo y termina en cada punto de consumo.

b.2.1 Sistema hidroneumático

- El volumen del tanque de presión se calculará en función del caudal, de las presiones máxima y mínima y las características de funcionamiento.
- Deberá estar dotado de los dispositivos mínimos adecuados para su correcto funcionamiento:
 - Cisterna
 - Electrobombas
 - Tanque de presión
 - Interruptor de presión para arranque y parada a presión mínima y máxima.
 - Manómetro.
 - Válvula de seguridad.
 - Válvulas de interrupción que permitan la operación y mantenimiento del equipo.
 - Dispositivo de drenaje del tanque con su respectiva válvula.
 - Compresor o un dispositivo automático cargador de aire de capacidad adecuada.

b.2.2 Sistema de presión constante velocidad variable

- a) Es un sistema de alimentación directa de agua al edificio en el cual el agua de la cisterna es impulsada directamente a los servicios con una presión constante ante cualquier demanda de caudal. Esto se logra modificando la velocidad de las electrobombas a través de un control realimentado de la presión de salida.
- b) El tablero de control y comando del sistema de bombeo debe incorporar convertidores de frecuencia y controladores programables (PLC).

Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- c) La presión de salida debe ser monitoreada por un sensor de alta precisión y transmitida al sistema de control, el equipo debe incorporar todas las protecciones y alarmas necesarias para un funcionamiento de alta confiabilidad.
- d) Las bombas deben rotar en forma automática, la referencia de presión puede ser fácilmente modificada, en caso de falla el equipo debe ser capaz de auto diagnosticarse y ser operado en forma manual.
- e) Se deberán proyectar tres (03) equipos para funcionamiento secuencial, cada uno de éstos se proyectarán para una capacidad de 65% de la máxima demanda simultánea.
- f) En la línea de succión se podrá admitir solo un cabecero de succión siempre que ésta y su pase tenga la dimensión para asegurar el funcionamiento de los equipos de bombeo que se proyecten.
- g) En los Cálculos de los equipos de bombeo considerar el NPSH disponible y requerido.

C. Red de Distribución

- Comprende el suministro e instalación de tuberías, y todos los materiales necesarios para su instalación desde el ambiente donde se ubican los aparatos hasta las redes de alimentación.
- Además comprende los canales en la albañilería, la excavación y relleno de zanjas y la mano de obra para la instalación de las tuberías.

D. Salida de agua fría

- Comprende las tuberías y todos los materiales necesarios para su instalación, desde la conexión domiciliaria o algún tipo de almacenamiento de agua hasta las redes de distribución.
- Además, comprende los canales en la albañilería, la excavación y relleno de zanjas y la mano de obra para la instalación.
- En el caso de tuberías de diversos tipos de material deberán figurar como partidas independientes y de acuerdo a su diámetro.

E. Almacenamiento y regulación

- Toda edificación ubicada en sectores donde el abastecimiento de agua pública no sea continuo o carezca de presión suficiente, deberá estar provisto obligatoriamente de depósitos de almacenamiento que permitan el suministro adecuado a todas las instalaciones previstas.
- Tales depósitos podrán instalarse en la parte baja (cisternas) en pisos intermedios o sobre la edificación (tanque elevado). Cuando sólo exista tanque elevado, su capacidad será como mínimo igual a la dotación diaria, con un volumen no menor a 1000 L, cuando sólo exista cisterna, su capacidad será como mínimo igual a la dotación diaria, con un volumen no menor de 1000 L. y cuando sea necesario emplear una combinación de cisterna, bombas de elevación y tanque elevado, la capacidad de la primera no será menor de las $\frac{3}{4}$ partes de la dotación diaria y la del segundo no menor de $\frac{1}{3}$ de dicha volumen. En caso de utilizar sistemas hidroneumáticos, el volumen mínimo será igual al consumo diario con un volumen mínimo de 1000L

Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- Los depósitos de almacenamiento deberán ser contruidos de material resistente y paredes impermeabilizadas y estarán dotados de los dispositivos necesarios para su correcta operación y mantenimiento.
- El volumen del almacenamiento deberá considerar un volumen adicional de 50% como Reserva
- La distancia vertical entre el techo del depósito y el eje del tubo de entrada de agua, dependerá del diámetro de este y de los dispositivos de control, no pudiendo ser menor de 0,20 m.
- La distancia vertical entre los ejes de tubos de rebose y entrada de agua será igual al doble del diámetro del primero y en ningún caso menor de 0,15 m.
- La distancia vertical entre los ejes del tubo de rebose y el máximo nivel de agua será igual al diámetro de aquel y nunca inferior a 0,10 m.
- El agua proveniente del rebose de los depósitos, deberá disponerse en forma indirecta, mediante brecha de aire de 0,05 m de altura mínima sobre el piso, techo u otro sitio de descarga.
- El diámetro del tubo de rebose, se calculará hidráulicamente, no debiendo ser menor que lo indicado en la siguiente tabla.

Cuadro N° 02: Diámetros de Tubería de Rebose

| Capacidad del depósito (L) | Diámetro del tubo de rebose |
|----------------------------|-----------------------------|
| Hasta 5000 | 50 mm (2") |
| 5001 a 12000 | 75 mm (3") |
| 12001 a 30000 | 100 mm (4") |
| Mayor de 30000 | 150 mm (6") |

- El diámetro de la tubería de alimentación se calculará para garantizar el volumen mínimo de almacenamiento diario.
- Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.
- Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.
- La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.
- El piso de la Cisterna deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.
- El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio y estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.
- Las paredes interiores y fondo de la cisterna estarán impermeabilizados y lisos.
- Las Cisternas deberán estar provistos de tapa sanitaria, escalera marinera de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.

F. Elevación

- Los equipos de bombeo que se instalen dentro de las edificaciones deberán ubicarse en ambientes que satisfagan los siguientes requisitos:

Elaborado por: División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Revisado por: Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Aprobado por: Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016



- a) Altura mínima: 1,60 m.
- b) Espacio libre alrededor del equipo suficiente para su fácil operación, reparación y mantenimiento.
- c) Piso impermeable con pendiente no menor del 2% hacia desagües previstos.
- d) Ventilación adecuada.
- e) Los equipos que se instalen en el exterior, deberán ser protegidos adecuadamente contra la intemperie.
- f) Los equipos de bombeo deberán ubicarse sobre estructuras de concreto, adecuadamente proyectadas para absorber las vibraciones.
- g) En la tubería de impulsión, inmediatamente después de la bomba deberá instalarse una válvula de retención y una válvula de interrupción.
- h) En la tubería de succión con presión positiva se instalará una válvula de interrupción.
- i) En el caso que la tubería de succión no trabaje bajo carga positiva, deberá instalarse una válvula de retención.
- j) La capacidad de cada equipo debe ser equivalente a la máxima Demanda Simultanea (MDS) y en ningún caso menor a 2 horas de funcionamiento para llenar el Tanque Elevado.
- k) La Selección de Equipos de bombeo se debe realizar considerando la alternancia de equipos y funcionamiento a diferente altitud, como regla el NPSH disponible debe ser mayor que el NPSH requerido (característico del equipo).
- l) Se debe presentar plano de detalles de equipamiento de agua de consumo, agua contra incendio y del pozo sumidero.
- m) Se debe incluir vistas isométricas de la instalación y cuadro de equipamiento, que incluya equipos y accesorios.
- n) En el Cuarto de Bombas las tuberías del sistema proyectado serán de Acero Sch 20 con tratamiento de galvanizado en caliente.

G. Materiales

- Los materiales a usarse deben ser nuevos, de reconocida calidad, de primer uso y de utilización actual en el mercado nacional o internacional.
- Los materiales deben ser guardados en la obra en forma adecuada, siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o manuales de las instalaciones.

H. Tuberías:

- En el caso de tuberías de diversos tipos de material deberán figurar como partidas independientes y de acuerdo a su diámetro.
- Las tuberías y conexiones para tuberías de agua fría serán de PVC Clase 10 (150.00 PSI / 10.00 Bares / 10.00 Kg/cm²); roscada según Norma NTP 399.116:2008 hasta diámetros de 2" y a presión para diámetros mayores de 2" según Norma NTP 399.002:2009.
- Los diámetros de la tubería de distribución serán calculados por el método de Hunter (Gastos probables).

Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución la velocidad mínima será de 0.6 m/s; y la velocidad máxima según la siguiente tabla:

Elaborado por: División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Revisado por: Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Aprobado por: Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

Cuadro N° 03: Velocidad según diámetro de tubería

| Diámetro(mm) | Velocidad máxima(m/s) |
|----------------------------------|-----------------------|
| 15 (1/2") | 1,90 |
| 20 (3/4") | 2,20 |
| 25 (1") | 2,48 |
| 32 (1 1/4") | 2,85 |
| 40 y mayores (1 1/2" y mayores). | 3,00 |

- Si la tubería es enterrada, antes de proceder a la instalación de las tuberías se deberá consolidar el fondo de la zanja, una vez colocada la tubería se le someterá a las pruebas correspondientes antes de efectuar el relleno de la zanja, el cual será un material adecuado extendiéndose en capas de 15 cm. de espesor debidamente compactadas.
- En la red interior, los ramales de los baños y demás servicios irán empotrados en los muros y en los pisos. La tubería en los muros irá instalada dentro de una canaleta practicada en el muro en bruto, cuya profundidad deberá ser la estrictamente necesaria para que el tubo quede cubierto con el acabado. En los pisos irá en el falso piso.
- De requerir el tendido de nueva tubería para la habilitación de puntos de agua en una edificación existente esta se podrá colocar colgada del techo del nivel inferior, oculto por falso cielo raso ó empotrado en sobre loza para evitar el picado de viguetas u otros elementos estructurales
- Si la tubería va colgada, calcular y diseñar soportes de apoyo y fijación de tuberías. Se deberá respetarse lo indicado en el presente cuadro:

Cuadro N° 04: Distancia de soportes de redes de Tubería de agua

| DIÁMETRO | DISTANCIA EN METROS |
|----------|---------------------|
| 1/2" | 1.5 m |
| 3/4" | 1.5 m |
| 1" | 1.7 m |
| 1 - 1/4" | 1.7 m |
| 1 - 1/2" | 2 m |
| 2" | 2 m |
| 2 - 1/2" | 2 m |
| 3" | 2 m |
| 4" | 2 m |

- No se permite la fabricación de campanas ni doblados de tubos con calor, se deberá usar accesorios termofusionados en fábrica.
- Alternativamente la unión entre tubos y accesorios será empleando soldadura líquida para PVC fabricada bajo la norma ASTM D-2564 y NTP 399.090, El tipo de soldadura líquida a emplear se debe seleccionar en función al diámetro de la tubería a soldar y debe ser del mismo proveedor de la tubería.
- Por razones de compatibilidad, se debe evitar el uso de más de una marca de tuberías y accesorios.

- Se hará las pruebas de carga hidráulica, se realizara antes de empotrar y/ o enterrar los tubos y podrá efectuarse en forma parcial a medida que avance el trabajo. Las tuberías serán sometidas a una prueba de 100 lbs/pulg.2, sin que en un lapso de 60 minutos se note descenso de presión en el manómetro, en caso contrario se localizara el punto de filtración y se corregirá, para luego efectuar la prueba nuevamente.
- Después de probar la red general de la tubería se procederá a la desinfección de esta, usando cloro o una solución de hipoclorito de calcio. Esta aplicación será de 50 partes por millón de cloro activo. Después de por lo menos 3 horas de haber llenado la tubería se comprobara en los extremos de la red el contenido de cloro residual. Si el cloro residual acusa menos de 5 partes por millón se evacua el agua de las tuberías y se repetirá la operación, cuando el cloro residual esté presente en una proporción mínima de 5 partes por millón la desinfección será satisfactorio. Se colocará el balde de prueba en la parte más baja y tapar todos los puntos de los tramos a probar, eliminar aire de la red antes de iniciar la prueba.



I. Válvulas

- El sistema de alimentación y distribución de agua de una edificación estará dotado de válvulas de interrupción, como mínimo en los siguientes puntos:
 - Inmediatamente después de la caja del medidor de la conexión domiciliaria y del medidor general.
 - En cada piso, alimentador o sección de la red de distribución interior.
 - En cada servicio sanitario, con más de tres aparatos.
 - En edificaciones de uso público masivo, se colocará una llave de interruptor en la tubería de abasto de cada inodoro o lavatorio.
 - No deberán instalarse válvulas en el piso o en lugares inundables.
 - En las entradas o salidas de los tanques de agua, equipos de bombeo, etc.
 - Las válvulas de interrupción serán de bronce prensado en caliente, paso total, apertura/cierre 1/4 de vuelta, rosca americana NPT, asiento de teflón, para una presión de trabajo de 125 Lb/pulg2 que debe estar estampada en alto relieve al igual que la fábrica, en el cuerpo de la válvula.

J. Uniones universales

- La instalación de una válvula se realizará entre uniones universales de fierro galvanizado, según el diámetro correspondiente.
- Las uniones universales serán de material Fierro Galvanizado clase 150 Galvanizado (ASTM A153)/HOT-DIP], están compuestas de dos partes: la base y la campana serán de FºGº con asiento cónico de bronce, instalándose aun cuando en los planos no esté indicado.

K. Soldadura liquida para PVC / CPVC

Deben de cumplir con las especificaciones de las normas ASTM N° D-2564 (PVC) y N° DF-493 (CPVC). El tipo de soldadura a emplear se debe seleccionar en función al diámetro de la tubería a soldar.



Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración



Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

L. Cintas de Teflón de alta densidad

- Color blanco, 1/2" x 260", para el sellado de roscas metálicas y no metálicas en general, con buena resistencia buena a las rasgaduras. La cinta es químicamente inerte al vapor, agua y algunos solventes ligeros.

M. Formador de empaquetadura para sellar

- Sellador pastoso, de secado rápido y fraguado duro a aplicarse en trabajos de montajes de tuberías con conexiones roscadas. No permite filtraciones de agua, vapor, gas, gasolina, aceites, grasas y otros.

N. Pintura

- Las tuberías y accesorios de PVC deberán pintarse de acuerdo con los colores que se indican en la NTP 399.012.

6.4.2. Agua Caliente

A. Red de distribución

- Se refiere a la distribución de agua caliente desde el equipo de producción a los aparatos sanitarios o puntos requeridos con o sin retorno de agua caliente.
- El sistema sin retorno se permite en instalaciones con calentadores individuales, el sistema con retorno se utiliza con la instalación de equipos centrales de agua caliente.
- El sistema comprende equipo de producción, redes de distribución, accesorios, válvulas, varios, aislamiento y una serie de dispositivos de seguridad y control.
- Las tuberías de agua caliente serán de plástico CPVC unidas con pegamento especial para soportar temperaturas hasta de 82°C a 0.68 Mpa (100 psi) de presión, según norma ASTM-D 2846.
- Equipos de producción de agua caliente, comprenden los calentadores de gas, eléctricos y solares incluyendo los accesorios, válvulas y dispositivos de seguridad y control.
- Los equipos pueden ser individuales o equipos centrales de producción de agua caliente.

B. Salida de agua caliente

- Comprende la tubería, accesorios y todos los materiales necesarios para su instalación dentro de un ambiente, a partir del ramal de distribución hasta llegar al punto de salida donde se conectará posteriormente el aparato sanitario.
- En los casos de un recorrido mayor de diez (10) metros desde el equipo de producción individual hasta el punto de agua caliente, éstas deberán estar protegidas con aislamiento térmico, con indicación expresa en el plano desarrollado.
- Quedan incluidas en la unidad, los espacios libres dejados en la albañilería, su posterior relleno con concreto y la mano de obra para la instalación las tuberías.

6.4.3. Agua Contra Incendio (ACI)⁹

Para el diseño de los sistemas de protección contra incendios se utilizarán las normas IS.010, A.010, A.130 y sus actualizaciones, además de las normas

⁹ Ver Ficha DACI-01

internacionales reconocidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

- a) Para el diseño, e instalación de sistemas de rociadores automáticos, de tipo cerrado y con bulbo, se utilizara la norma NFPA 13
- b) Cuando el suministro de agua se desarrolle utilizando una bomba, se debe utilizar la norma NFPA 20, tanto para motores petroleros o eléctricos.
- c) Para el diseño e instalación de montantes y gabinetes de agua contra incendios, se utilizará el estándar NFPA 14.

En edificaciones que cuenten con una bomba contra incendios con motor eléctrico, la fuente de alimentación eléctrica deberá ser independiente, no controlada por el interruptor general del edificio y cumplir con lo estipulado en el Capítulo 7 del Código Nacional Eléctrico – Tomo V (CNE)

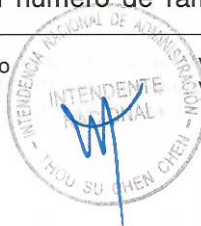
A. Consideraciones para el diseño de un Sistema ACI

- DETERMINAR LA REGLAMENTACIÓN Y/O NORMATIVA aplicable para diseñar, a continuación, deberá fijarse la Reglamentación de obligado cumplimiento o criterios de buena práctica del propietario o Ingeniería.
- CLASIFICACIÓN DEL RIESGO, se procederá a clasificar el riesgo según todos los criterios que sean aplicables.
- DETERMINAR TIPO DE SISTEMA, en función del riesgo y método de extinción seleccionará el tipo de sistema que corresponda:
 - Sistema de tubería y dispositivos para ser usados por el cuerpo de bomberos
 - Sistema de tubería y dispositivos para ser usados por los ocupantes de edificio
 - Sistema de rociadores automáticos
- FIJAR PARÁMETROS DE DISEÑO, se fijarán los parámetros de diseño tanto hidráulicos como constructivos; se deberán aplicar los criterios más desfavorables.
- IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES, una vez tenemos todos los datos anteriores se puede comenzar el diseño en los planos del edificio. Los primeros elementos a identificar serán todos los elementos estructurales del edificio, incluyendo muros, columnas, tabiques, vigas, correas, etc. La estructura del edificio es el elemento que fijará la forma de la soportería.
- IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, se deberán reflejar en los planos todos aquellos elementos relevantes para el diseño, tales como: divisiones interiores, aberturas en techos, altura de piso, ambientes con falso cielo raso, elementos constructivos que pertenezcan a la protección contra incendios (Escaleras de emergencia, gabinetes contra incendio, muros cortafuegos, ubicación de hidrantes, etc), elementos e instalaciones que provoquen interferencias u obstrucciones a la descarga (luminarias, conductos, variaciones en la altura de techos, etc), fuentes de calor, etc.
- UBICACIÓN DE LOS RAMALES, la estructura del edificio, la distancia máxima entre rociadores, la altura de instalación del rociador bajo el techo, etc, determinarán la dirección de los ramales.
- DISTRIBUCION DE RAMALES Y ROCIADORES EN FUNCIÓN DE LA COBERTURA Y SEPARACIÓN MÁXIMAS, en los edificios con módulos estructurales repetitivos, hay que fijar el número de ramales y rociadores por



Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración



Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

ramal, por vano o módulo estructural. En este punto hay que tener en cuenta que no solo hay que intentar aproximarse a las distancias y coberturas máximas, sino que es también de gran importancia tener en cuenta el prefabricación en taller, dado que puede disminuir el % de recorte inservible y dar mayor facilidad de montaje y disminuir de forma notable los costos.

- UBICACIÓN DE TUBERIA PRINCIPAL Y TUBERIA DE DRENAJE, se tendrán en cuenta consideraciones tales como la posibilidad de drenaje de la instalación, dado que una correcta ubicación de los colectores disminuirá el número de drenajes auxiliares necesarios. En edificios existentes y ocupados es recomendable situar los colectores en lugares accesibles que faciliten la instalación. Otras consideraciones pueden ser el evitar múltiples pasos de ramales a través de muros o particiones, etc.
- DETERMINAR ELEVACIONES, durante el proceso de diseño se deberá tener en cuenta las elevaciones de cada tramo de tubería. En los puntos con cambios de elevación se deberá comprobar que estos son ejecutables, es decir que las diferencias de cota permitan la instalación de accesorios normalizados y carretes de tubería construibles.
- SITUAR Y DEFINIR SOPORTES, los soportes son uno de los puntos más importantes en el diseño y la ejecución de un sistema de rociadores, deberá seguir los criterios de la norma de diseño empleada. Habrá que tener en cuenta si el edificio se encuentra en zona sísmica. Como en otros muchos materiales y elementos de los sistemas de rociadores automáticos se recomienda el empleo de soportes normalizados, aprobados para su utilización en los mismos.
- ELEMENTOS AUXILIARES, como puntos de prueba, drenajes auxiliares, puntos de limpieza, válvulas de alivio en parrillas, etc. Se deberán emplear siguiendo las recomendaciones de la norma de diseño seguida. Se deberán tener en cuenta otras consideraciones tales como disponer las conexiones de limpieza, drenajes auxiliares o puntos de prueba en ubicaciones que minimicen los posibles daños por agua durante su utilización.

6.4.3.1. Sistemas de Protección contra incendios

Los sistemas a emplearse para combatir incendios son los que se indican:

- a) Alimentadores y salida contra incendio (Conexión de Manguera 2 1/2") para ser utilizada por el Cuerpo de Bomberos de la ciudad (Sistema Clase I – NPFA 14).
- b) Alimentadores y gabinetes contra incendio (Estación de Manguera de 1 1/2") equipados con mangueras para uso de los ocupantes entrenados en su uso de las mangueras como respuesta inicial (Sistema Clase II – NPFA 14)
- c) Alimentadores y mangueras para uso combinado de los ocupantes del edificio y del Cuerpo de Bomberos (Sistema Clase III – NPFA 14).
- d) Rociadores automáticos.
- e) Otros sistemas.

6.4.3.2. Protección contra incendios en oficinas¹⁰

- El diseño de la protección contra incendios requiere de un enfoque sistemático entre las distintas especialidades del proyecto procurando un proceso eficiente y económico.
- Como primer paso se debe definir los objetivos de la seguridad contra incendios en función a las necesidades específicas de la edificación.
- Se deben determinar a conciencia las condiciones generales como especiales aceptables para el edificio. Los grados aceptables de protección contra incendios y el proceso de diseño se resumen en las cinco áreas siguientes:
 - Protección de los ocupantes
 - Protección de la propiedad
 - Continuidad de las operaciones
 - Minimizar el impacto ambiental
 - Preservación de patrimonio histórico
- Según la Norma A.130, Capítulo X: Equipos y Materiales para Sistemas de Agua Contra Incendios del RNE, "las edificaciones deben ser protegidas con un sistema contra incendios en función al tipo, área, altura y clasificación de riesgo, estos sistemas requieren de una serie de partes, piezas y equipamiento que es necesario estandarizar, para que puedan ser compatibles y ser utilizados por el Cuerpo de Bomberos y permitir los planes de apoyo mutuo entre empresas e instituciones". Art. 100.
- Estas disposiciones se complementan con la Norma A.010 art. 25 donde se indican las consideraciones de distancia para evacuación de ocupantes.

Cuadro N° 05: Requisitos para la instalación de sistema de protección contra incendio en oficinas¹¹

| REQUISITOS MINIMOS | NIVELES | Planta techada menor a 280 m2, riesgo ligero | Planta techada menor a 280 m2, riesgo ordinario | Planta techada mayor a 280 m2 y 560 m2 | Planta techada mayor a 560 m2 |
|--|-------------------|---|---|--|-------------------------------|
| Sistema de Detección y Alarma centralizado | Hasta 4 niveles | Solo alarma | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio |
| | Más de 5 niveles | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio |
| Señalización e iluminación de emergencia | Todos los niveles | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio |
| Extintores portátiles | Todos los niveles | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio |
| Red Húmeda de Agua Contra Incendio y Gabinetes de Manguera | Hasta 4 niveles | No obligatorio | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio |
| | Más de 5 niveles | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio |
| Sistema automático de Rociadores | Hasta 4 niveles | Obligatorio si la distancia total de recorrido para evacuación de ocupantes es mayor a 45 m * | Obligatorio si la distancia total de recorrido para evacuación de ocupantes es mayor a 45 m * | Obligatorio | Obligatorio |
| | Más de 5 niveles | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio |

Nota:

Riesgo Ligero: en zona administrativa o donde la cantidad y/o combustibilidad de los contenidos es baja

Riesgo Ordinario: en depósitos o almacén temporal de archivos apilados (hasta una altura de 2.4m) o materiales donde la cantidad y/o combustibilidad es baja, la cantidad de combustible es moderada.

¹⁰ Ver Ficha DACI-04

¹¹ Salvo casos particulares indicados en la Norma A.010, Art. 25

* Para efectos de evacuación, la distancia total de viaje del evacuante (medida de manera horizontal y vertical) desde el punto más alejado hasta el lugar seguro (salida de escape, área de refugio o escalera de emergencia) será como máximo de 45 m sin rociadores o 60 m con rociadores.

- f) La instalación de bomba de agua contra incendios consiste en un conjunto formado por la bomba, motor, tablero controlador y reserva de agua. Deberá ser diseñada e instalada de acuerdo al estándar NFPA 20, tanto para motores petroleros o eléctricos.
- g) Para sistemas de bombeo menores a 500 gpm también se requieren bombas de tipo listadas UL.

6.4.3.3. Protección contra incendios en almacén¹²

- a) Son los recintos donde se guardan mercancías secas, perecibles o no perecibles, refrigeradas o no refrigeradas, líquidos (inflamables, combustibles o no combustibles), y materiales peligrosos. También es aplicable a un recinto que contenga menos de 120 galones (en envases o tanques) de líquidos combustibles o inflamables. No es aplicable para el almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados, ya que están normados en los distintos reglamentos de la Ley Orgánica de Hidrocarburos N° 26221 y de sus normas modificatorias.
- b) Los almacenes, en función a su cobertura se clasifican de la siguiente manera:
 - 1. Almacén No Techado Abierto o cerrado con muros: Aquel donde se almacenan mercancías expuestas directamente al medio ambiente.
 - 2. Almacén Techado: Aquel donde se almacenan mercancías en espacios protegidos mediante un techo. Incluye los siguientes tipos.
 - 2.1. Almacén Techado Cerrado.- Recinto con paredes y techos, con una resistencia estructural al fuego de acuerdo al tipo de riesgo¹³:
 - 2.1.1. Almacenes techados con una altura de almacenamiento igual o menor a 3,70 m
 - 2.1.2. Almacenes techados con una altura de almacenamiento mayor a 3,70 m y menor a 7,60 m.
 - 2.1.3. Almacenes techados con una altura de almacenamiento mayor a 7,60 m.
 - 2.1.4. Almacenes refrigerados
 - 2.1.5. Almacenes de mercancías peligrosas
 - 2.1.6. Almacenes de líquidos inflamables o combustibles
 - 2.2. Almacén Techado Abierto: Deberá tratarse como Almacén no techado
- c) Los Almacenes, en función del uso y carga térmica se clasifican según su riesgo¹⁴:
 - Almacenes de riesgo ligero (bajo)
 - Almacenes riesgo moderado (ordinario)
 - Almacenes alto riesgo
 - Almacenes de líquidos inflamables

¹² Ver Ficha DACI-06

¹³ Según la Tabla 01 de la Norma A.130, Capítulo XI, subcapítulo IV

¹⁴ Según Norma A.010, Art. 25

Los factores que afectan la clasificación del riesgo incluye la característica de la combustión del material almacenado, la combustibilidad del almacenaje (contenedor), los métodos del almacenamiento y la cantidad almacenada.

Deberá considerarse también el comportamiento del fuego (facilidad de ignición, la producción de humo, la velocidad de propagación del fuego y la tasa de liberación de calor del producto almacenado y la estabilidad estructural de la edificación.

d) Las mercancías, en función a su combustibilidad, se clasifican de la siguiente manera:

Clase I: Mercancías No combustibles que cumplen con las siguientes características:

- Están almacenadas sobre parrillas o parihuelas.
- Están almacenadas en líneas simples de cartones corrugados con o sin divisiones de cartón (con o sin parrillas o parihuelas).
- Están embaladas en envolturas selladas al vacío o en papel (con o sin parrillas o parihuelas)

Clase II: Mercancías No Combustibles que están embaladas en cajas sólidas de madera, de cartón corrugado de varias capas o de un material equivalente (con o sin parrillas o parihuelas)

Clase III: Mercancías Combustibles que cumplen con las siguientes características:

- Fabricadas de madera, papel, fibras naturales o plásticos incluidos en el Grupo C.*
- Embaladas en cajas de cartones o madera.
- Con o sin parrillas o parihuelas de apoyo.
- Mercancías que contengan hasta 5% en peso o volumen (lo que sea menor) de plásticos de los Grupos A y B.*

Clase IV: Mercancías Combustibles que cumplen con las siguientes características:

- Fabricadas total o parcialmente de plásticos.
- Que contengan fluidos hechos a partir de plásticos.
- Fabricadas de plásticos sin empaque.

* Según clasificación de los materiales, ver Norma A.130, Capítulo XI, subcapítulo III

e) Requisitos técnicos para la instalación de agua contra incendio en almacenes

e.1. Almacén no techado con mercadería no clasificada como material peligroso

Para la protección de estos almacenes se deberá contar con una cobertura de gabinetes o casetas de mangueras hasta 120 m de recorrido.

El volumen de agua será calculado en función al máximo requerimiento según riesgo/tipo, forma de almacenamiento y cantidad de producto, considerando un tiempo mínimo de suministro de 90 minutos. El caudal mínimo será de 1892.70 litros por minuto (500 galones por minuto).

Debe ser protegido con extintores portátiles y/o rodantes de acuerdo a la NTP-350.043-1.

Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

Cuadro N° 06: Requerimiento según riesgo/tipo

| ALMACÉN NO TECHADO CON MERCADERÍA NO CLASIFICADA COMO MATERIAL PELIGROSO RIESGO / TIPO | ÁREA MÍNIMA QUE REQUIERE PROTECCIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO (m2) |
|---|--|
| Fardos de Algodón | 2 500 |
| Papel en rollos | 2 000 |
| Papel de reciclaje | 2 000 |
| Plásticos | 900 |
| Cajas y paletas vacías (madera) | 1 000 |
| Llantas | 1 000 |
| Patio de contenedores | 10 000 |



Cuadro N° 07: Requisitos para la instalación de sistema de protección contra incendio en Almacenes

| REQUISITOS MÍNIMOS | ALMACÉN NO TECHADO CON MERCADERÍA NO CLASIFICADA COMO MATERIAL PELIGROSO | | | |
|--|--|--|--|--|
| | CLASE I | CLASE II | CLASE III | CLASE IV |
| Sistema de Detección y Alarma centralizado | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio |
| Señalización e iluminación de emergencia | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio |
| Extintores portátiles y/o rodantes | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio |
| Red Húmeda de Agua Contra Incendio y Gabinetes de Manguera** | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio | Obligatorio |
| Sistema automático de Rociadores | Área mínima que requiere protección: 5000 m2 | Área mínima que requiere protección: 4000 m2 | Área mínima que requiere protección: 2500 m2 | Área mínima que requiere protección: 1000 m2 |



e.2. Almacén no techado de materiales peligrosos

Los Materiales Peligrosos que reaccionan con el agua o cuyos vapores generados por el agua vaporizada del proceso de extinción o por factores climatológicos que generen nubes tóxicas (como el caso de insecticidas, pesticidas, entre otros), deben ser almacenados por separado bajo techo y señalizando de manera visible "NO USAR AGUA EN CASO DE INCENDIO".

Todo piso terminado, donde se almacene un Material Peligroso, debe contar con un sistema de drenaje que asegure la recolección de líquidos



Elaborado por: División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Revisado por: Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Aprobado por: Intendencia Nacional de Administración



Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

derramados y/o agua de extinción de incendios, para el máximo riesgo. El agua colectada debe recibir un tratamiento que garantice la calidad del fluido que se evacue finalmente.

Cualquier almacenamiento de materiales peligrosos que contenga líquidos o gases (inflamables o combustibles), con un área mayor a 1 000 m² debe contar con un sistema de agua contra incendios.

e.3. Almacén techado con una altura de mercancías igual o menor a 3,70 m

El almacenamiento que no supere la altura de 3,70 m y que resulte secundario con respecto a otro grupo de uso de ocupación, se protegerá conforme al uso principal.

Cuando el almacenamiento constituye el principal o único uso de ocupación, será protegido según la Tabla:

| Tipo de Mercancía | Área de almacenamiento (m ²) | Sistema rociadores | Sistema agua (gabinets) | Sistema Detección de incendios/alarma | Extintores Portátiles | Señalización |
|-------------------|--|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------|
| Clase I | 0-2500 | NO | NO | SI | SI | SI |
| | >2501 | NO | SI | SI | SI | SI |
| Clase II | 0-2500 | NO | NO | SI | SI | SI |
| | >2501 | NO | SI | SI | SI | SI |
| Clase III | 0-1500 | NO | SI | SI | SI | SI |
| | >1501 | SI | SI | SI | SI | SI |
| Clase IV | 0-1000 | NO | SI | SI | SI | SI |
| | >1001 | SI | SI | SI | SI | SI |

Nota: Para almacenamientos de mercancías mixtas se aplicará el requerimiento de protección más exigente.

Los requerimientos de volumen de descarga y tiempo de duración deberán tomarse de la Tabla "Almacenamiento misceláneo de menos de 3.70 m. de altura, curvas de diseño" de la NFPA 13.

e.4. Almacén techado con una altura de mercancías mayor a 3,70 m. y menor a 7,60 m.

Los almacenes Clase I a IV, con mercancías acomodadas en cualquiera de sus formas (en paletas, a granel, en racks, etc.), excepto los de Materiales Peligrosos y líquidos combustibles o inflamables, deben ser protegidos de acuerdo a la siguiente Tabla.



Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración



Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

| Tipo de Mercancia | Área de almacenamiento (m²) | Sistema rociadores | Sistema agua (gabinetes) | Sistema Detección de incendios/ alarma | Extintores Portátiles | Señalización |
|-------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------|--|-----------------------|--------------|
| Clase I | 0-2500 | NO | NO | SI | SI | SI |
| | >2501 | NO | SI | SI | SI | SI |
| Clase II | 0-2500 | NO | NO | SI | SI | SI |
| | >2501 | SI | SI | SI | SI | SI |
| Clase III | 0-1500 | NO | SI | SI | SI | SI |
| | >1501 | SI | SI | SI | SI | SI |
| Clase IV | 0-1000 | NO | SI | SI | SI | SI |
| | >1001 | SI | SI | SI | SI | SI |

e.5. Almacén techados con una altura de mercancías mayor a 7,60 m. de altura

Los almacenamientos con una altura de carga Clase I a IV, con rack simple, doble, múltiple, portátil o con separación sólida (división de niveles) y/o paletizado y/o en pilas y/o tipo cajones (bin box), salvo de Materiales Peligrosos y Líquidos Combustibles e Inflamables, serán protegidos de acuerdo a:

| Tipo de Mercancia | Área de almacenamiento (m²) | Sistema rociadores | Sistema agua (gabinetes) | Sistema Detección de incendios/ alarma | Extintores Portátiles | Señalización |
|-------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------|--|-----------------------|--------------|
| Clase I | 1500 | SI | SI | SI | SI | SI |
| Clase II | 1000 | SI | SI | SI | SI | SI |
| Clase III | 1000 | SI | SI | SI | SI | SI |
| Clase IV | 500 | SI | SI | SI | SI | SI |

6.4.3.4. Componentes y accesorios del sistema

A. Demanda de agua contra incendio

- Los requisitos de Demanda de Agua deberá estimarse ya sea por el Método de Tablas o por el Método de Cálculo Hidráulico.

Método de Tablas, la tabla 11.2.2.1 (NPFA 13-2007) Requisitos de Abastecimiento de Agua para sistemas de rociadores, determina el abastecimiento mínimo para las ocupaciones de riesgo Ligero y Ordinario protegidas por sistemas de tuberías dimensionadas por el sistema de tablas, será usada en instalaciones nuevas de 5000 pies (465 m2) o menos, o para

ampliaciones o modificaciones de sistemas existentes diseñadas por tablas de cálculo.

Método de Cálculo Hidráulico. El abastecimiento para rociadores deberá determinarse solamente a partir de uno de los siguientes:

- Curva de Densidad / Área, según figura 11.2.3.1.1 de acuerdo con el método 11.2.3.2 (NPFA 13-2007).
- Diseño de Habitación, de acuerdo con el método 11.2.3.3 (NPFA 13-2007)
- Áreas especiales de diseño de acuerdo a criterio del diseñador, de acuerdo con el método 11.2.3.4 (NPFA 13-2007)

6.4.3.5. Tanque de almacenamiento de agua contraincendios

- Los tanques de almacenamiento pueden ser enterrados, semienterrados o apoyados, de techo fijo, con venteo y recubrimiento interno.
- La cimentación o base de la instalación del tanque de almacenamiento de agua contraincendios se debe diseñar conforme a estudios de mecánica de suelos y cálculos estructurales para resistir el peso del propio tanque y del agua que contendrá a su máxima capacidad de llenado y minimizar los asentamientos diferenciales.
- La capacidad del volumen de agua aprovechable, es la altura que corresponde a partir del centro de la boca de succión hasta el nivel máximo de reboce.
- Deben diseñarse con un mínimo de dos accesos, libres de obstáculos y dimensiones que faciliten la operación y el mantenimiento de los equipos.
- Todas las llegadas de líneas a los tableros y gabinetes de las bombas contraincendios principales, y de mantenimiento de presión "jockey", deben estar selladas para evitar la entrada de insectos y/o roedores que dañen las instalaciones eléctricas.
- Debe contar con luz natural y artificial; se debe incluir iluminación de emergencia, con luces fijas accionadas por medio de baterías exclusivas para este fin, que deben ser independientes de las contempladas como baterías de encendido del motor de la bomba, la ventilación natural y los pisos deben tener una pendiente de 2 (dos) por ciento, para permitir el escurrimiento hacia el drenaje pluvial y mantener su interior seco.
- Todos los acoplamientos motor-bomba, se deben mantener aislados con guardas, de acuerdo a lo descrito en la sección 8 del ANSI B15.1 Aparatos de Transmisión de Energía Mecánica.
- Los motores, patines, soporte y botoneras de accionamiento, deben estar conectados a tierra.

6.4.3.6. Equipos de bombeo

- La alimentación eléctrica a las bombas de agua contra incendio, deberá ser independiente, no controlada por el interruptor general del edificio e interconectada al grupo electrógeno de emergencia del edificio, en caso de tenerlo y cumplir con lo estipulado en el Capítulo 7 del Código Nacional Eléctrico– Tomo V (CNE).

El Sistema de Bombeo está conformado mínimamente por 01 bomba principal acoplada a motor diesel o eléctrico, 01 bomba jockey y sus respectivos tableros de control, donde:

Elaborado por: División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Revisado por: Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Aprobado por: Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016



- La bomba principal proporciona un caudal de agua a alta presión para el sistema de Rociadores, Gabinetes Contra Incendio o ambos, debiendo ser para uso específico para uso en sistemas contra incendio.
 - La bomba jockey se destina a mantener la presión en el sistema de tuberías de protección a un nivel artificialmente alto para que al entrar en operación uno solo de los rociadores contra incendios cause una apreciable caída de la presión la cual será detectada fácilmente por control automático del sistema, causando que la bomba contra incendio arranque.
 - Deben proporcionar el gasto y presión de agua que demanda la protección de la instalación que represente el riesgo mayor estimado.
- Los controladores de bombas contra incendio deben estar diseñados para arrancar automáticamente al detectar una caída de presión en el sistema de protección contra incendio. El arranque automático es controlado por un transductor de presión o por dispositivos remotos.
 - Se debe considerar sistemas paquetes pre ensamblados en fábrica, donde la bomba, el motor, y el controlador se monten sobre una base común.
 - Todas las bombas deben tener una placa metálica colocada en un lugar visible, en donde se señalen sus características principales como son: fabricante, tipo, número de serie, revoluciones por minuto, gasto y presión nominal, logotipos UL y de aprobado FM o equivalentes; así mismo en la base de ellas, se debe señalar la identificación correspondiente a su TAG. Así como las bombas todos los accesorios y materiales de éstas, deben estar listados y aprobados.
 - El anclaje del patín a la cimentación del conjunto motor-bomba, se debe diseñar de tal forma que no se generen vibraciones que afecten su desempeño.
 - El diseño del arreglo entre las bombas y las tuberías de succión, se debe efectuar de tal forma que exista espacio suficiente para facilitar la operación, la inspección y mantenimiento de los equipos.
 - Las bombas, controladores, cargadores de baterías, motor de combustión interna a diesel o motor eléctrico, válvulas de alivio de presión y todos los componentes que integran el sistema de bombeo, deben estar listados y aprobados, en cumplimiento a los requerimientos de la NFPA-20 edición 2007 o equivalente en su última edición.
 - El sistema de bombeo (bombas principales y de mantenimiento de presión) debe garantizar un suministro de agua con una presión mínima en la red contraincendios de 689 kPa (7 kg/cm²; 100 lb/pulg²) en el punto de descarga hidráulicamente más desfavorable. Asimismo se debe considerar una presión máxima medida en la descarga de los hidrantes de 1 206,58 kPa (12,30 kg/cm²; 175 lb/pulg²) cuando se suministre el gasto para atender el riesgo mayor.

6.4.3.7. Selección de motores eléctricos para bombas contraincendios

- La selección de los motores eléctricos debe cumplir con los requisitos de "Motores y Generadores" de NEMA MG-1 y el capítulo 9 de NFPA 20 edición 2007 o equivalente en su última edición; deben estar marcados en conformidad con las normas de diseño B de NEMA o equivalente y estar listados y aprobados por UL/FM o equivalente, para servicio de bombas contraincendios, cuando estos operen en baja tensión (460 volts).
- Los motores eléctricos deben ser trifásicos, de corriente alterna y de inducción tipo "jaula de ardilla", se deben seleccionar con una capacidad tal que evite

exponerlos a sobrecargas que excedan el límite del factor de servicio, a la potencia máxima efectiva y a la velocidad nominal.

- La fuente de energía normal requerida y el diseño de la trayectoria y arreglo de los cables de alimentación, debe cumplir con lo siguiente:
- Conexión del servicio exclusiva para el motor eléctrico de la bomba contra incendio
- Conexión de la instalación generadora de energía en sitio, exclusiva para la bomba contra incendio
- Conexión exclusiva y directa del transformador a la bomba contra incendios, de acuerdo a NFPA 70.
- El voltaje de las líneas terminales del controlador, no debe caer más del 15 por ciento debajo de lo normal (voltaje nominal del controlador), bajo condiciones de encendido del motor.
- El voltaje en las terminales del motor no debe caer más del 5 por ciento por debajo del voltaje nominal del motor, cuando el motor esté funcionando al 115 por ciento de la carga completa de la corriente nominal del motor.
- Selección de motores de combustión interna para bombas contra incendio; en todos los casos, los motores de combustión interna que accionen bombas de agua contra incendio, deben ser a diesel del tipo de ignición por compresión, estar listados y aprobados por UL/FM o equivalente, para servicio de bombas contra incendio, cumpliendo con lo descrito en el capítulo 11 de NFPA 20.
- El propósito es mantener operando al equipo precisamente tan largo como sea posible, por lo que el desarrollo de condiciones no satisfactorias tales como el manejo de la bomba, falla al arrancar, alto enfriamiento de la temperatura del agua y baja presión de aceite deberán ser indicados por señales supervisoras, no por parada de la máquina.
- Los motores deben conectarse a las bombas mediante un acoplamiento flexible listado por UL, deben contar con un regulador ajustable y configurable, con la capacidad suficiente para regular la velocidad del motor dentro de un rango del 10 por ciento entre el apagado y la condición de carga máxima de la bomba.
- Cuando el diseño incluya bombas tipo turbina de eje vertical, el motor debe conectarse a la bomba de eje vertical mediante un impulsor de engranaje de ángulo recto con un eje de conexión flexible listado por UL.
- Cuando el motor diesel o turbina de motor estén diseñados y listados para instalaciones verticales con bombas de tipo turbina de eje vertical debe permitirse el uso de ejes sólidos con trinquete no reversible.
- Los motores de combustión interna deben seleccionarse como mínimo con los accesorios siguientes:
 - Filtro de combustible (reemplazable).
 - Filtro de aire (reemplazable).
 - Tablero de alarmas.
 - Luces indicadoras.
 - Sistema de batería doble y cargador de las mismas.
 - Resistencias calefactoras.
 - Arranque automático en unidades de relevo.
 - Suministro de combustible del motor de combustión interna; de considerarse:



Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración



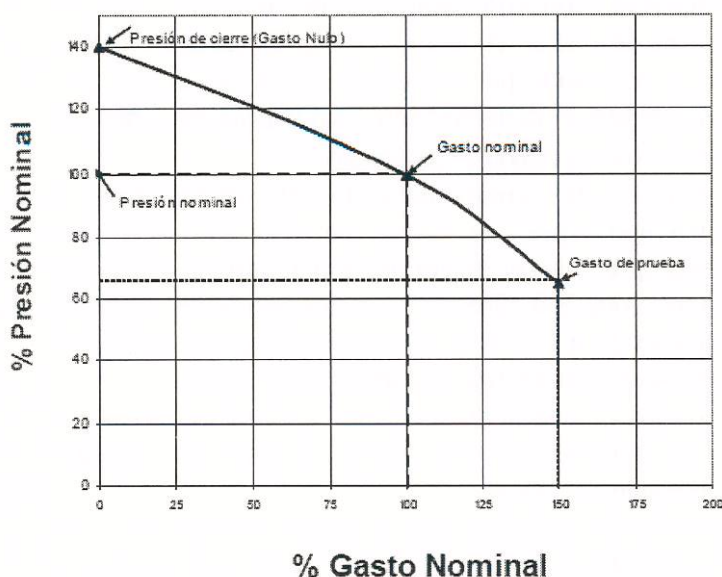
Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- Cada motor de combustión interna debe contar con su propio tanque de combustible, con una capacidad de al menos 5,07 litros por cada Kw de la potencia del motor (1 galón por H. P.), más el 10 por ciento de volumen; es decir, 5 por ciento por expansión y el 5 por ciento por el colector o sumidero, que garantice su funcionamiento sin interrupción, durante 8 horas como mínimo, trabajando a su máxima capacidad.
- El tanque de almacenamiento de combustible, debe contar con un confinamiento para derrames, ya sea con doble pared, dique, o cualquier sistema que evite el desbordamiento, con capacidad suficiente para retener el volumen total del tanque y un drenaje para dirigir cualquier derrame a un separador de aceite API. Así mismo el tanque de combustible, debe contar con dispositivos indicadores de nivel del tipo flotador.
- La entrada a la línea de suministro de combustible debe estar ubicada de modo que su apertura no sea menor al nivel del sumidero de transferencia de combustible del motor.
- Todas las mangueras que manejen combustible, tanto en los tanques de almacenamiento, como en motores, deben ser flexibles y resistentes al fuego.
- El tanque de combustible debe contar con una purga para el drenado de sedimentos.
- El indicador de nivel debe estar accesible para su revisión, en caso necesario instalar plataforma para su acceso y reposición de combustible.
- Para sistemas de bombeo menores a 500 gpm no se requieren bombas de tipo listadas UL. Pueden utilizarse sistemas de bombeo que dispongan de una certificación independiente al fabricante que garantice la capacidad de la curva de bombeo.

6.4.3.8. Selección de bombas centrífugas

- El sistema de bombeo debe diseñarse para proporcionar el agua en la cantidad y presión requerida, para el combate del riesgo mayor de la instalación.
 - El sistema de bombeo principal para servicio contraincendio, debe proporcionar el gasto de agua que demanda la protección al riesgo mayor de la instalación con una presión residual mínima que proporcione 689 kPa (7 kg/cm²; 100 lb/pulg²), en el punto de descarga hidráulicamente más desfavorable, considerando esta medición de presión en el punto de salida.
 - Las bombas centrífugas horizontales no se deben utilizar en donde exista una condición de succión negativa.
 - Para la selección de las bombas, se debe cumplir con lo siguiente: a gasto nulo (Q=0) la presión no debe exceder de 140 por ciento de la presión de descarga nominal y para un gasto de prueba de 150 por ciento de capacidad nominal, la presión de descarga no debe ser menor de 65 por ciento de la presión de descarga nominal. No se recomienda la utilización de la bomba a capacidades inferiores al 90 por ciento de la capacidad nominal.
 - El diseñador debe tomar en consideración las curvas características de los fabricantes de las bombas para servicio contraincendios.
- La selección y aplicación de la bomba contra incendio no debe ser confundida con las condiciones de funcionamiento de la bomba.

Curva característica de la Bomba



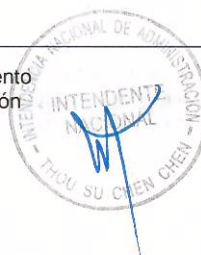
6.4.3.9. Cuarto de bombas

- Debe ser lo suficientemente amplio y ubicado de tal forma que permita una disposición de tuberías apropiada y corta, deberá ser preferentemente una construcción independiente hecha de materiales no combustibles, de un solo nivel y contar con rociadores.
- El cuarto de bombas de incendio se deberá ubicar de modo tal que sea fácilmente accesible durante un incidente, deberán estar secos y libres de condensación.
- El diseño del arreglo entre las bombas y las tuberías de succión, se debe efectuar de tal forma que exista espacio suficiente para facilitar la operación, la inspección y mantenimiento de los equipos.
- Dependiendo de las condiciones de la succión, la bomba contraincendio principal puede ser del tipo turbina vertical o centrífuga horizontal de caja bipartida. Estas bombas deben tener fácil acceso a sus partes de trabajo.
- El tamaño de la tubería de descarga deberá ser tal que con la bomba(s) funcionando al 150 por ciento de su capacidad nominal, la velocidad en la tubería de descarga no exceda los 20 pies/seg. (6,2 m/seg.); para la tubería de succión se aplicará similar criterio de velocidad, de acuerdo a lo que estipula la Norma precitada.
- En donde un sistema de protección de contra flujo sea substituido por la válvula de retención, será necesario un sistema de protección de contra flujo adicional en la tubería de desviación para prevenir el contra flujo a través de la desviación.
- Los orificios a través de las paredes a prueba de incendios del cuarto de bombas deberán taparse con lana mineral u otro material adecuado el cual debe mantenerse en posición por medio de anillos para tubería ubicados a cada lado de la pared. Las tuberías que pasan a través de las paredes de los cimientos o de las paredes de los pozos hacia el terreno, deben mantener distancia de estas paredes pero los orificios deben estar sellados herméticamente. El espacio

Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016



alrededor de las tuberías que pasan a través de las paredes o del piso del cuarto de bombas deberá ser llenado con mastic asfáltico.

- Se requiere que la presión sea evaluada al 121 por ciento de la presión nominal neta de cierre debido a que la presión es proporcional al cuadrado de la velocidad que proporciona la bomba. Se requiere que un motor diesel tenga la capacidad de limitar la velocidad máxima del motor a 110 por ciento, creando una presión de 121 por ciento.
- En situaciones donde la presión requerida del sistema está cerca de la clasificación de presión de los componentes del sistema y la presión del suministro de agua varía significativamente con el tiempo, para eliminar la sobre presurización del sistema podría ser necesario el uso de alguno de los siguientes:
 - a) Un depósito entre el suministro de agua y la succión de la bomba, en lugar de conectar en forma directa a la tubería de suministro de agua
 - b) Un dispositivo de control de limitación de presión de velocidad variable
- El cono de la válvula de alivio deberá colocarse en la tubería en el punto en que el agua puede ser libremente descargada, preferentemente afuera del edificio. Si la tubería de descarga de la válvula de alivio está conectada a un drenaje subterráneo, deberá tenerse cuidado de que ningún drenaje de vapor entre lo suficientemente cerca como para regresarlo a través del cono y dentro del cuarto de bombas.
- En donde la válvula de alivio haga una contra descarga en la fuente de suministro, deberán determinarse las capacidades de retorno de presión y limitaciones de la válvula que se utilizarán. Puede ser necesario incrementar el tamaño de la válvula de alivio y de la tubería por encima del mínimo para obtener la capacidad de alivio adecuada debido a la restricción del retorno de presión.
- Cuando la descarga entra en la reserva por debajo del nivel de agua mínimo, no es probable que se genere un problema de aire. Si entra sobre la parte superior de la reserva, el problema de aire se reduce extendiendo la descarga por debajo del nivel normal de agua.

6.4.3.10. Materiales

- a. Tubería subterránea
 - Generalmente comprende el tramo desde la fuente de abastecimiento de agua hasta la tubería vertical del sistema.
 - El tipo de material podrán ser metálicas o no metálicas y debe cumplir con las especificaciones de fabricación indicadas en la Tabla 10.1.1 y para los accesorios con la tabla 10.2.1 de la NFPA-24 edición 2007 o equivalente en su última edición y deben ser listadas para servicio contraincendios por UL o equivalente. Para el caso de la fibra de vidrio se debe cumplir con ISO-14692-3-2002.
 - Para seleccionar la tubería enterrada, se debe determinar considerar entre otros:
 - La resistencia de la tubería al fuego.
 - Profundidad a la cual se instalará la tubería.
 - Presión máxima de trabajo del sistema.
 - Condiciones del suelo.

Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- Corrosión.
 - Susceptibilidad de la tubería a otras cargas externas.
- La tubería deberá ser lavada completamente antes de la conexión a la tubería del sistema ACI por un tiempo suficiente para asegurar una limpieza extensiva a una tasa de flujo no menor de 3.1 m/s.

b. Tubería expuesta

- Las tuberías de tramos expuestos de la red húmeda del sistema Agua contra Incendio (ACI) deben cumplir con los requisitos de la norma NPFA 13, sección 6.3.
- Se utilizarán tuberías de acero SCH 40 Grado A, cumpliendo con el estándar ASTM A53.
- Para diámetros de 2" y menores los accesorios podrán ser del tipo roscados para 250 psi (Vapor).
- A partir de 2 1/2"Ø serán del tipo Ranurada, para 250 psi.
- Se permitirán accesorios soldados de acero según estándar ASTM A234, sólo en tramos rectos de hasta 13 m. de longitud. También se podrán utilizar bridas.
- Todas las tuberías deberán estar marcadas por el fabricante en forma continua a lo largo de su longitud, deberá incluir el nombre del fabricante, la denominación del modelo o la cedula.
- Además de todas las consideraciones pertinentes a una correcta instalación, debe cuidarse el aspecto estético, el cual se logrará con una buena alineación de la tubería, correcta instalación de los accesorios, uniformidad en los soportes y colgadores, limpieza, pintura, entre otros.

c. Pintado de tubería

- Como mínimo, todo elemento metálico aéreo se pintará según la siguiente especificación:
- Preparación de la superficie por arenado comercial según SSPC-SP6 para acero nuevo.
 - Una capa de pintura anticorrosiva de 3 mil de espesor seco.
 - Una capa de pintura de acabado epóxico color rojo de 5-8 mils de espesor seco.
 - El color debe ser rojo Itintec S1 para la tubería.
- Antes de aplicar la pintura deben haberse realizado las pruebas hidrostáticas a completa satisfacción.

d. Tipos de Unión de Tuberías y Accesorios de Acero

i. Unión Roscada de Tuberías y Accesorios

- Las roscas y los accesorios deberán fabricarse de acuerdo el código ASME B.1.20.1 Pipe Threads, General Purpose.
- Todos cambio de diámetro debe lograrse usando accesorios reductores o con un adaptador (Bushing) cuando no exista un accesorio reductor, no está permitido el uso sucesivo de reducción y/o adaptadores de diámetro.
- Para hermetizar la unión, solo se permite el uso de cinta teflón y solo en rosca macho.



ii. Unión soldadura de Tuberías y Accesorios

- Toda soldadura deberá realizarse según los requisitos aplicables al estándar AWS B2.1 "Specification for Qualification of Welding Procedures and Welders for Piping and Tubing". Los soldadores deben tener una calificación vigente para soldar tubería y un procedimiento autorizado por la supervisión de obra antes de realizar cualquier soldadura. Este certificado deberá entregarse a la supervisión antes de soldar.
- Las uniones por soldadura deberán hacerse usando accesorios o salidas soldables comerciales, especialmente fabricados para este fin. No está permitida la fabricación de accesorios.
- El soldador deberá cuidar que todo el agujero que se haga en una tubería para soldar una salida de menor diámetro sea el diámetro interior de la salida a soldar. Los borde los agujeros deberán ser limpiados de toda escoria y las rebabas. Los discos de los agujeros hechos deberán ser amarrados con alambres para su posterior inspección.
- Las tuberías menores e iguales a 2" no deberán ser unidas por soldadura excepto en las salidas soldables.
- No se permite tapar el extremo de un tubo o accesorio con una plancha soldada.
- No se permite que se suelde a las tuberías tuercas, colgadores, perfiles metálicos u otros sujetadores excepto salidas soldables.
- Todos los cordones de raíz de las tuberías deberán inspeccionarse mediante tintes penetrantes y llevarse un registro detallado de los resultados- aceptables e inaceptables-fecha y nombre del soldador.

iii. Uniones de Brida

- Las bridas de acero se instalarán mediante soldadura. Las empaquetaduras serán de 3 mm (1/8") de espesor como mínimo y de un material adecuado para agua fría como caucho o neopreno.
- Los pernos deben ser de cabeza hexagonal y las tuercas con una cara planas hexagonales, ambos según ANSI B18.2 y protegidas contra corrosión por un baño de zinc o cadmio.

iv. Unión Ranurada

- Cuando se usen uniones ranuradas, todos los componente y procedimiento como: empaquetadura, corte de ranuras, espesor de pared de tubo, acoples y accesorios deberán ser compatibles entre en ellos, certificados por UL y aprobados por FM.
- La preparación de la ranura será mediante ranura mecánica, no se aceptará desgastes de tubería.

e. Flexibilidad en tuberías

- Todos los recorridos verticales de las tuberías deben tener acoples flexibles y soportes arriba y abajo según las indicaciones del capítulo 9 de la NFPA 13 Ed.2013. Estos accesorios deberán permitir el desplazamiento axial, la rotación y por lo menos 1° de movimiento angular de la tubería, sin inducir daños en la tubería.

Los acoples flexibles estarán conformados de dos segmentos idénticos de Hierro Dúctil ASTM A536, para el alojamiento de tubería de ACI, con juntas de

Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

goma y juego de tuercas y tornillos ASTM A449-83a. La presión máxima de trabajo será de 450 - 500 PSI.

f. Tuberías de drenaje elevado

- Comprende la tubería 3" de acero SCH 40 Grado A, estándar ASTM A53, los accesorios y soportes desde fin de línea hasta su interconexión al sistema de desagüe del edificio.
- La tubería de drenaje debe estar instalado adyacente a cada tubería vertical equipada con dispositivos reguladores de presión para facilitar las pruebas de cada dispositivo, equipada con "yee" 3" x 2 1/2" con un accesorio de articulación con rosca interna NSH (según NPFA 1963), con tapón y ubicado en al menos cada piso alterno y debe finalizar con un codo a nivel de piso o a un colector que reciba el flujo total del drenaje

6.4.3.11. Válvulas

- Las válvulas deben, por su construcción o ensamble con otros accesorios, indicar su posición – abierta o cerrada – y que estando completamente abierta no pueda ser cerrada en menos de 5 segundos.
- Las válvulas deben estar claramente identificadas mediante una tarjeta plástica o metálica que indique su posición normal de funcionamiento (normalmente abierta o cerrada) y la instalación debe hacerla accesible y fácil de operar. También deben estar supervisadas por el panel de detección y alarma de incendios aquellas que sectorizan ramales de conducción, sistemas de rociadores, válvulas de la bomba contra incendio (según señale NFPA 20).
- Las válvulas deben seleccionarse observando su presión de trabajo.
- Las válvulas deberán ser del tipo indicadores y listadas para uso en sistemas de protección contra incendios y podrán ser de los siguientes tipos:

a. Válvulas de compuerta

Vástago expuesto ascendente y volante no ascendente con sentido de cierre y apertura convencional, tipo cuña y bonete empernado (OS&Y), con las siguientes características:

- Válvulas de tipo OS&Y deben ser utilizadas en las succión y descarga de la bomba principal, así como en todos los sub sistemas que se requieran. Solo podrán utilizarse válvulas reconocidas por un Certificador para uso de redes de agua contra incendios.
- Deben estar provistas de cadena y candado asegurando el flujo de ingresos y salidas hacia y desde el SCI y cuando se disponga de un sistema de detección y alarma, deberán ser monitoreados por el mismo.
- No son permitidas en sistemas de agua contra incendio, otras válvulas de sectorización, sobre el nivel de piso que las válvulas de vástago expuesto; salvo otro tipo de válvula aprobado por un certificador para equipos contra incendios.

b. Válvulas Indicadoras de Poste (PIV), con las siguientes condiciones:

Este tipo de válvula debe ser utilizada solo para sectorizar redes de agua contra incendios enterradas.

- Se les debe proveer de candado, y ser monitoreadas por el sistema centralizado de detección y alarma de incendios.
- Estas válvulas no deben ser utilizadas para sectorizar partes de un sistema como hidrantes, sistemas de rociadores o montantes.

c. Válvulas tipo Check

- Son aquellas que permite el flujo de agua en una sola dirección.
- En sistemas de agua contra incendio solo podrán utilizarse válvulas checks aprobadas para uso contra incendios, así mismo debe tenerse en consideración la posición y horizontalidad o verticalidad del sistema de tuberías a la que sirven.
- Cuando sea necesaria la instalación de válvulas check, estas deben ser ubicadas en lugares que permitan su mantenimiento y purga.

d. Válvulas Reductoras de Presión

- Cuando se requieran válvulas reductoras de presión no serán permitidas válvulas estranguladoras de flujo.
- Siempre deberán tener un manómetro aguas arriba y aguas abajo de la válvula.

e. Válvulas Angulares y Rectas

- Todas las válvulas para uso de gabinetes, casetas, uso de bomberos o brigadas contraincendios deben ser listadas para el tipo de sistema al que sirven salvo los componentes que no afectan el desempeño del sistema tales como: tubería de drenaje, válvula de drenaje y avisos.
- Las válvulas permitidas son de forma angular o recta, de tipo compuerta o globo. No se permiten el uso de válvulas de apertura rápida, de media o un cuarto de vuelta, ni ninguna otra que cuya apertura o cierre requiera de menos de 5 segundos.
- Las válvulas a ser utilizadas en sistemas de agua contra incendio, deben ser del tipo aprobadas, por UL o cualquier certificador equivalente.
- Las válvulas no necesariamente deben ir en gabinetes, y cuando se decida su uso en un gabinete, este debe tener las dimensiones mínimas que permita la conexión y desconexión de forma rápida de mangueras, así como la manipulación de la válvula, con un espacio mínimo de 2,50 m. alrededor del manubrio.
- Las válvulas de 65 mm. (2½") de diámetro que se instalen en las montantes de agua contra incendio en edificios deben ir dentro de un gabinete.

f. Válvula Siamesa para conexión de bomberos

- Se instalarán «válvulas siamesas» tipo poste o empotrada con rosca macho y válvula de retención en sitio accesible de la fachada del edificio para la conexión de las mangueras que suministrarán el agua desde los hidrantes o carros bomba.
 - La válvula debe ser visible, de fácil acceso e identificable y preferentemente ubicarse en la fachada más próxima a la vía pública.
- El espacio circundante para la conexión de Bomberos, debe ser amplio en sus cuatro lados, de forma tal que permita la rápida conexión de mangueras sin obstrucción o restricción alguna.

- Las bocas de inyección deben ser orientadas de forma directa y perpendicular hacia la pista donde se ubicará la unidad del Cuerpo de Bomberos.
- Debe instalarse una Conexión para Bomberos por cada sistema que tenga la edificación. La ubicación debe preferirse cercana a los hidrantes de la vía pública.

6.4.3.12. Colgadores y soportes

- Todos los colgadores, soportes y formas de instalación están especificados con en el Capítulo 9 de estándar NFPA 13. Todos los colgadores y soportes empleados deben estar certificados por UL y deben instalarse según las restricciones de dicha certificación. Se permite fabricar colgadores y soportes de acero siempre y cuando estos colgadores y soportes cuenten con la certificación de un profesional colegiado, soporten 5 veces el peso de la tubería llena de agua más 114 Kg estén instalados en puntos de la estructura que puedan soportar esta carga, no se exceda la máxima distancia permitida entre colgadores especificada en el NFPA 13, que sean metálicos y, con una capa de pintura anticorrosiva correctamente aplicada.
- La protección contra sismos en la tubería está dada por la combinación de soportes en 2 y 4 sentidos, asimismo con la incorporación de acoplamientos flexibles (tipo Vitaulic) que deben incluirse en las especificaciones técnicas y detallarse en los planos respectivos, esto permitirá que en un sismo la tubería siga el desplazamiento del edificio sin forzarse.

6.4.3.13. Gabinetes contra Incendios

A. Gabinete tipo II (según NPFA 14)

- Consiste en el suministro e instalación de gabinete en caja de acero galvanizado de 100x80x20 cm, espesor $e=1/24"$ conteniendo las siguientes unidades:
 - Válvula angular de $1\frac{1}{2}"$
 - Pitón de combinación 90 gpm a 100 psi $1\frac{1}{2}"$ (chorro y neblina)
 - Manguera de nitrilo (fibra sintética) color rojo x 30m
 - Soporte para manguera
 - Llave de acople de manguera
- El acabado interior y exterior de la caja será esmaltado en color blanco, el del marco será esmaltado en color rojo con aplicación previa de dos capas de pintura anticorrosiva.
- Se deben señalar de acuerdo con la NTP 399.010-1 y deben indicar como medida de precaución lo siguiente: «Equipo contra incendio solo para ser utilizado por personal entrenado»
- Debe contar con puerta abisagrada consistente en marco de acero galvanizado con chapa tipo botón "push" y vidrio transparente simple de 3 mm de espesor.
- Bisagra continua de acero inoxidable con espesor 0.040" entornillada al marco y puerta cada 2.5"

Cada gabinete debe contar con válvula de 40 mm. ($1\frac{1}{2}"$) angular para ser usadas por los ocupantes del edificio, también pueden tener salida de 65 mm. ($2\frac{1}{2}"$), con reductor de 65 mm. a 40 mm. ($2\frac{1}{2}"$ a $1\frac{1}{2}"$) en los casos que sea necesario.

Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- Cuando una edificación no es protegida por un sistema de rociadores, deben instalarse la cantidad de gabinetes necesarios para que la manguera pueda llegar a cubrir todas las áreas, con un recorrido real de 25.0 metros y un chorro adicional de 7.0 metros, luego de voltear en esquinas.
- No está permitida la ubicación de gabinetes en base a radio de cobertura.
- Su número y ubicación están en función al tipo y tamaño del riesgo, clasificación del riesgo de la edificación, tipos de maniobras para el combate del incendio, requerimiento del asegurador, durabilidad y confiabilidad entre otros factores.
- En caso de gabinetes exteriores la luna debe llevar lámina de oscurecimiento y protección UV.



B. Manguera

- Cada manguera contraincendio, debe tener el estampado, según el punto 5.6 de la NFPA 1961 o equivalente y debe marcarse con tinta indeleble con un tamaño de letra no menor a 2.5 cm de alto las cuales deben estar por lo menos en ambos extremos a una distancia mínima a 1.5 m de la conexión, marcado en forma continua a intervalo de 3.7 m y contar con la siguiente información:
 - Nombre del fabricante
 - Mes, año y número del lote de fabricación.
 - Marca, modelo y diámetro de la manguera
 - Logos de la certificación que se solicite (UL y/o FM)
 - Texto: Presión de servicio que aplique



C. Pitones

- Son equipos utilizados para el combate de incendios, el cual se instala al final de la manguera, y deben cumplir con lo siguiente:
 - Deben ser listados para el uso.
 - El galonaje que se utilice para el cálculo del caudal de los pitones debe ser medido a 6,89 bar (100 psi).
 - La presión que debe calcularse en la punta del pitón descargando al máximo caudal será de 4,14 bar (100 psi). No se aceptaran cálculos hidráulicos que no tengan como presión mínima 60 psi medidos en la descarga del pitón a máximo caudal de diseño del pitón que se utiliza.

6.4.3.14. Sistema de rociadores automáticos

- Es el sistema integrado por tuberías subterráneas y elevadas, diseñado de acuerdo con las normas de ingeniería en protección contra incendio. La instalación incluye una o más fuentes de abastecimiento de agua que alimenta a uno o más sistemas.
 - La red de tuberías debe ser “Diseñada Hidráulicamente”, es decir los diámetros de las tuberías deben ser seleccionados en base a la pérdida de presión para proporcionar una densidad de agua, o una presión mínima de descarga, o flujo por rociador prescritos y distribuido con un grado razonable de uniformidad sobre un área, instalada en el edificio, estructura o área, generalmente elevada, y a la cual se sujetan rociadores en un patrón sistemático.
- Cada sistema tiene una válvula de control ubicada en la tubería vertical del sistema o en su tubería de abastecimiento.



Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración



Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- Cada sistema de rociadores incluye un dispositivo que activa una alarma cuando el sistema está en funcionamiento. El sistema se activa habitualmente por el calor de un incendio y descarga agua sobre el área del incendio.
- Se debe prestar particular atención a la selección del rociador y su temperatura de activación, esta debe estar relacionada con la temperatura máxima ambiente esperada. Los rociadores deben elegirse de tal manera que su temperatura nominal supere como mínimo en 30°C a la temperatura ambiente máxima para evitar que vaya a funcionar sin que haya fuego.
- La ubicación o emplazamiento de los rociadores debe hacerse teniendo en cuenta las normas técnicas aplicables que definen la superficie máxima a cubrir cada rociador y la separación máxima entre rociadores. Estos deben ser dispuestos de tal manera que la descarga de agua no sea interrumpida o perturbada por elementos constructivos como muros, tabiques, vigas y otros. Debe existir un espacio libre de por lo menos 0.50m entre las placas deflectoras de los rociadores y la parte superior de la mercadería almacenada.
- El sistema debe tener válvulas seccionadoras, de retención y de control para el funcionamiento automático así como para el control manual. Cada alimentador debe contar con válvula de control de flujo con dispositivo para activar la alarma cuando el sistema esté en funcionamiento.
- El dimensionamiento de la red debe hacerse utilizando las formulas racionales como la de Hazen – Williams.



A. Requisitos generales del sistema de rociadores

- Todo el edificio debe ser protegido con rociadores a menos que se presente la debida justificación y se proponga alternativa acorde a normas (NFPA 13: 8.1.1.1 vers. -2007)
- Los sistemas de rociadores que protejan equipos de tecnología de la información deberán tener válvulas separadas de otros sistemas de rociadores.
- Para la protección de Equipos Eléctricos se debe seguir las recomendaciones de las Normas y Regulaciones Internacionales Relacionadas:
 - NFPA 2001 Sistemas de Supresión por medio de Agentes Limpios.
 - NFPA 72 Código para Sistemas de Alarma
 - NFPA 75 Protección de Equipos de Informática
 - NFPA 76 Protección de Instalaciones de Telecomunicaciones
- En las áreas de cocina protegidas con rociadores automáticos, deberán proporcionarse rociadores o boquillas pulverizadoras automáticas adicionales para proteger el equipo de cocina y los sistemas de ventilación de tipo comercial que están diseñados para extraer los vapores cargados de grasa, a menos que estén protegidos de otra manera.
- El sistema debe ser instalado de tal manera que pueda ser drenado mediante una red de tuberías de drenaje.

B. Componentes del sistema de rociadores automáticos

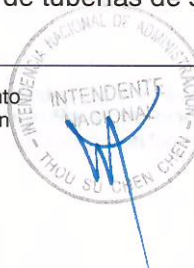
Líneas Ramales, las tuberías que suplen a los rociadores, ya sea directamente o a través de montantes, tuberías descendentes, curvas de retorno o brazos.

Tuberías Principales Transversales, las tuberías que alimentan a las líneas ramales, ya sea directamente o a través de tuberías de subida.



Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración



Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- Tuberías Principales de Alimentación, las tuberías que alimentan a las tuberías transversales ya sea directamente o a través de la tubería de subida.
- Tubería vertical del sistema, la tubería horizontal o vertical ubicada sobre la superficie, entre el abastecimiento de agua y las tuberías principales (transversales o de alimentación) que contiene una válvula de control (conectada directamente o en su tubería de alimentación) y a un dispositivo de flujo de agua.
- Dispositivo de Supervisión, dispositivo dispuesto para supervisar la condición de operatividad del sistema de rociadores automáticos
- Dispositivo de Alarma de Flujo de Agua, accesorio del sistema de rociadores que detecta un flujo de agua predeterminado (10 gpm) y que está conectado al sistema de alarma de incendio para iniciar una condición de alarma audible o visual local. Deberá estar listado para el servicio, de tal forma que cualquier flujo de agua del sistema de rociadores iniciara una alarma audible dentro de los 5 minutos a partir del inicio del flujo hasta que el flujo se detenga.
- Dispositivos de Detección de flujo, consiste en una válvula de retención de alarma listada con los accesorios para dar una alarma.
- Drenaje de los dispositivos de Alarma, deberán estar dispuestos de tal manera que no haya un desbordamiento en los aparatos de alarma, cuando los drenajes de los sistemas de rociadores están totalmente abiertos y bajo presión del sistema.
- Sistemas de drenaje, deberán considerarse la evacuación del agua utilizada en el combate del incendio, mediante la colocación de una red de sumideros que las deriven hasta la red de desagüe

C. Consideraciones para el diseño de sistema de rociadores automáticos

- Determinar la reglamentación y/o normativa aplicable a fin de reducir, a límites aceptables, los riesgos que pudieran sufrir los usuarios y la propiedad derivados de un incendio.
- La protección que este sistema pueda brindar está en estrecha relación con los sistemas de evacuación, detección y alarma contra incendios.
- Clasificar el riesgo según todos los criterios que sean aplicables.
- Fijar parámetros de diseño; tanto hidráulicos como geométricos considerando el riesgo más desfavorable.
- Definir el método de extinción y seleccionar el tipo de sistema (húmedo, seco, acción previa, etc.) y la estructura del tendido de tuberías (parrilla y/o árbol) y la forma de alimentación de agua.
- Identificar elementos estructurales del edificio, incluyendo muros, columnas, tabiques, vigas, correas, etc.
- Identificar elementos no estructurales incluyendo divisiones interiores, aberturas en techos, altura de piso, ambientes con falso cielo raso, elementos constructivos que pertenezcan a la protección contra incendios (escaleras de emergencia, gabinetes contra incendio, muros cortafuegos, ubicación de hidrantes, etc.), elementos e instalaciones que provoquen interferencias u obstrucciones a la descarga (luminarias, conductos, variaciones en la altura de techos, etc.), fuentes de calor, etc.

Ubicar los ramales considerando la estructura del edificio, la distancia máxima entre rociadores, la altura de instalación del rociador bajo el techo, etc.

Elaborado por: División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Revisado por: Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Aprobado por: Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- Distribuir ramales y cabezas rociadoras en función de la cobertura y separación máximas entre ellas, en los edificios con módulos estructurales repetitivos hay que fijar el número de ramales y el de cabezas rociadoras por ramal, por vano o módulo estructural, tener en cuenta la prefabricación en taller, dado que puede disminuir costos y facilitar el montaje.
- Ubicar la tubería principal y tubería de drenaje.
- **Determinar cambios de nivel y juntas.**
- Situar y definir soportes de tuberías; deberá seguir los criterios de la norma de diseño empleada, tener en cuenta si el edificio se encuentra en zona sísmica y ambientes salinos próximos a la línea costera.
- Considerar los elementos para pruebas de aceptación del sistema como puntos de prueba, drenajes auxiliares, puntos de limpieza, válvulas de alivio en parrillas, etc.

6.4.3.15. Pruebas de Aceptación

A. Pruebas hidrostáticas

- Todas las tuberías y accesorios acoplados sujetos a la presión de trabajo del sistema deben ser probadas hidrostáticamente a una presión no menor a 200 psi o 50 psi por encima de la presión de trabajo del sistema, la que sea mayor, y debe permanecer dicha presión +/- 5 psi por 2 horas.
- La presión debe ser medida en un manómetro ubicado medida en un manómetro instalado en un punto de menor elevación posible y cuya graduación mínima sea de 0,14 bar (2 psi). Esta prueba debe seguir el siguiente proceso:
 - a) Cargar todo con agua /sacar aire.
 - b) P= 25 Psi. Mantener por 30 minutos y realizar inspección.
 - c) P= 75 Psi. Mantener por 30 minutos y realizar inspección.
 - d) P= 150 Psi. Mantener por 30 minutos y realizar inspección
 - e) P= 200 Psi. Mantener por dos horas y realizar inspección

B. Lavado de tubería

- La tubería subterránea desde el abastecimiento de agua hasta la tubería vertical del sistema, y las conexiones de entrada a tubería vertical del sistema deberán lavarse completamente antes de realizar la conexión a la tubería del sistema de protección contra incendios que se encuentre corriente abajo por un tiempo suficiente que asegure una limpieza extensiva a una tasa de 3.1 m/seg de acuerdo a la tabla:

Cuadro N° 08: Caudales para lavado de Tubería

| DIÁMETRO mm (pulgadas) | Caudal mínimo l/m (gpm) |
|------------------------|-------------------------|
| 100 (4) | 1 476 (390) |
| 150 (6) | 3 331 (880) |
| 200 (8) | 5900 (1560) |
| 250 (10) | 9 235 (2 440) |

Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- Para realizar el lavado de las tuberías se debe desinstalar las conexiones de las válvulas hidrantes, desde la brida que esta sobre la superficie del suelo, instalando en ella una conexión del mismo diámetro de la tubería que alimenta al hidrante, de tal forma que permita la descarga horizontal del flujo.
- Durante las pruebas se debe ir llenando un certificado que resuma y verifique punto por punto las características más importantes de cada sistema instalado y debe ser emitido por el instalador en coordinación con la Supervisión SUNAT.
- El instalador debe proporcionar lo siguiente:
 - Cantidad de rociadores instalados y sus características: marca, número de identificación, año de fabricación, modelo, diámetro, factor K, temperatura, respuesta.
 - Planos como está construido.
 - Manuales y catálogos de los equipos instalados.
 - Piezas de repuesto de las válvulas.
 - Tipo de tubería instalado: material, estándar.
 - Tipo de accesorios instalados: material, clase, estándar, tipo de unión.
 - Características de la válvula de control instalada: marca, tipo, clase, tamaño, tipo de unión.
 - Constancia de la prueba de lavado si ya se realizó.
 - Protocolo de la prueba hidrostática, firmado por ingeniero sanitario.
 - Registro detallado de las pruebas a los cordones de soldadura mediante tintes penetrantes.
- En el acta de recepción al cual se debe adjuntar cualquier otra prueba o certificado pertinente; una vez firmado por todas las partes, constituye la prueba de que el sistema ha sido completo y correctamente instalado y es recibido por la SUNAT.

6.4.4. Desagüe y ventilación

6.4.4.1. Disposiciones generales

A. Desagüe:

- El sistema integral de desagüe deberá ser diseñado y construido en forma tal que las aguas servidas sean evacuadas rápidamente desde todo aparato sanitario, sumidero u otro punto de colección, hasta el lugar de descarga con velocidades que permitan el arrastre de las excretas y materias en suspensión, evitando obstrucciones y depósitos de materiales.
- Se deberá prever diferentes puntos de ventilación, distribuidos en tal forma que impida la formación de vacíos o alzas de presión, que pudieran hacer descargar las trampas.
- La conexión de desagüe a la red pública se realizará mediante caja de registro o buzón de dimensiones y de profundidad apropiadas.
- El diámetro del colector principal de desagües de una edificación, debe calcularse para las condiciones de máxima descarga.

Todo sistema de desagüe deberá estar dotado de suficiente número de elementos de registro, a fin de facilitar su limpieza y mantenimiento.

Cuando las aguas residuales provenientes del edificio o parte de este, no puedan ser descargadas por gravedad a la red pública, deberá instalarse un sistema de bombeo conectada a dicha red.

Elaborado por: División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Revisado por: Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Aprobado por: Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- La pendiente de los colectores y de los ramales de desagüe interiores será uniforme y no menor de 1% para diámetros de 100 mm (4") y mayores; y no menor de 1,5% para diámetros de 75 mm (3") o inferiores.
- Las dimensiones de los ramales de desagüe, montantes y colectores se calcularán tomando como base el gasto relativo que pueda descargar cada aparato.
- El cálculo de los ramales, montantes y colectores de desagüe se determinará por el método de unidades de descarga.
- El diámetro de una montante no podrá ser menor que el de cualquiera de los ramales horizontales que en él descarguen.
- Las montantes deberán ser colocadas en ductos o espacios especialmente previstos para tal fin y cuyas dimensiones y accesos permitan su instalación, reparación, revisión o remoción.
- Se permitirá utilizar un mismo ducto o espacio para la colocación de las tuberías de desagüe y agua, siempre que exista una separación mínima de 0,20 m entre sus generatrices más próximas.
- Toda montante de desagüe deberá prolongarse al exterior, sin disminuir su diámetro. En el caso de que termine en una terraza accesible o utilizada para cualquier fin, se prolongará por encima del piso hasta una altura no menor de 1,80 m. Cuando la cubierta del edificio sea un techo o terraza inaccesible, la montante será prolongada por encima de éste, 0,15 m como mínimo.
- La unión entre la montante y la cubierta del techo o terraza deberá ser a prueba de filtraciones.

B. Salidas de desagüe

- Comprende tuberías, accesorios y todos los materiales necesarios dentro de un ambiente a partir del ramal de derivación, hasta llegar al punto de entrada del desagüe, donde se conectará posteriormente el aparato sanitario
- Quedan incluidos en la unidad, los espacios libres dejados en la albañilería, su posterior relleno con concreto y la mano de obra para la instalación de las tuberías.

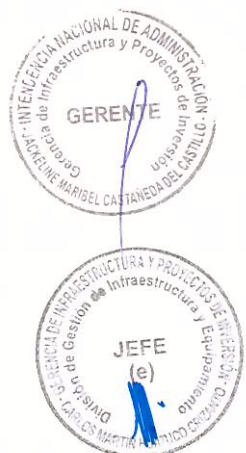
C. Redes de derivación

- Comprende tuberías, accesorios y todos los materiales necesarios para su instalación, desde el ambiente donde se ubica el aparato sanitario hasta las redes colectoras incluyendo las montantes o bajantes, para tuberías de desagüe y ventilación.
- Además comprende los espacios libres dejados en la albañilería, su posterior relleno con concreto y la mano de obra para la instalación de las tuberías
- En el caso de tuberías de diversos tipos de material deberán figurar como partidas independientes y de acuerdo a su diámetro.

D. Redes colectoras

Comprende el suministro e instalación de tuberías de todos los materiales necesarios para su instalación, desde las redes de derivación o montante hasta la conexión domiciliaria.

En el caso de tuberías de diversos tipos de material deberán figurar como partidas independientes y de acuerdo a su diámetro



E. Cámaras de inspección

- Son espacios abiertos hacia el exterior que se instalan en las redes colectoras para realizar inspecciones y trabajos de mantenimiento. Pueden ser cajas de registro o buzones.
- Quedan incluidos en la unidad, los espacios libres dejados en la albañilería, su posterior relleno con concreto y la mano de obra para la instalación de las cámaras de inspección.

F. Cajas de Registro

- Se instalarán cajas de registro en las redes exteriores en todo cambio de dirección, pendiente, material o diámetro y cada 15 m de largo como máximo, entramos rectos.
- Las dimensiones de las cajas se determinarán de acuerdo a los diámetros de las tuberías y a su profundidad, según la tabla siguiente:

Cuadro N° 09: Dimensiones de las Cajas de registro

| Dimensiones Interiores(m) | Diámetro Máximo(mm) | Profundidad Máxima(m) |
|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| 0,25 x 0,50 (10" x 20") | 100 (4") | 0,60 |
| 0,30 x 0,60 (12" x 24") | 150 (6") | 0,80 |
| 0,45 x 0,60 (18" x 24") | 150 (6") | 1,00 |
| 0,60 x 0,60 (24" x 24") | 200 (8") | 1,20 |

- Indicar NPT, Cotas de Tapa y Fondo de Cajas de Registro.
- Enumerar correlativamente las Cajas de Registro, SSHH y Montantes.
- Las cajas de registro serán fabricadas in situ, de dimensiones interiores indicadas en los planos, asentados con mezcla 1: 4 sobre suelo bien compactado.
- El interior de la caja irá enlucido planchado con una mezcla 1:3 con todas las **esquinas redondeadas**.
- Si existiese jardín, las cajas de registro deberán sobresalir 0.10 m con respecto al nivel del área verde donde se ubique; mientras que en áreas de piso terminado (concreto, porcelanato, loseta, etc.), deberán encontrarse al mismo nivel y acabadas con el mismo material del piso.
- La tapa será de concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.

G. Registros

- Todo sistema de desagüe deberá estar dotado de suficiente número de elementos de registro, a fin de facilitar su limpieza y mantenimiento, no se aprecia la cantidad suficiente de registros, se recomienda cada 3 cambios de dirección y al fin de la línea del colector.
- Todo registro deberá ser del mismo diámetro de la tubería a la que sirve.
- Los registros se ubicarán en sitios fácilmente accesibles.

H. Separadores de grasa

- Se instalaran en los conductos de desagüe de lavaderos, lavaplatos u otros aparatos sanitarios instalados en cocinas donde exista el peligro de introducir en

el sistema de desagüe, grasa en cantidad suficiente para afectar el buen funcionamiento de éste.

- Los separadores deberán estar provistos de ventilación en forma similar a otros aparatos sanitarios. El tubo de ventilación tendrá un diámetro mínimo de 50mm (2"). Se ubicarán en sitios donde puedan ser inspeccionados y limpiados con facilidad.

I. Desagüe indirecto

- La tubería de descarga se llevará hasta una canaleta, caja, sumidero, embudo y otro dispositivo adecuado, provisto de sello de agua y su correspondiente ventilación.
- Deberá dejarse una brecha o interruptor de aire entre la salida de la tubería de descarga y el dispositivo receptor, el que no podrá ser menor de dos veces el diámetro de la tubería de descarga.
- Las canaletas, cajas, sumideros, embudos y otros dispositivos deberán instalarse en lugares bien ventilados y de fácil acceso. Estos dispositivos estarán dotados de rejillas o tapas removibles cuando ello sea requerido para seguridad de las personas.
- No se permitirá descargar los aparatos sanitarios dotados de descarga de desagüe indirecto en ningún otro aparato sanitario.



6.4.4.2. Almacenamiento y elevación de aguas residuales

- El equipo de bombeo deberá instalarse en lugar de fácil acceso, ventilación e iluminación adecuada.
 - Se debe considerar que el sistema de bombeo de aguas residuales, deberá cumplir con los siguientes requisitos:
 - Su capacidad no será mayor que el volumen equivalente a un $\frac{1}{4}$ de la dotación diaria, ni menor que el equivalente a $\frac{1}{24}$ de la dotación diaria.
 - Deberá estar prevista de un sistema de ventilación que evite la acumulación de gases. Cuando ello no se logre, las instalaciones eléctricas del ambiente deberán ser a prueba de explosión.
 - Deberá estar dotada de una boca de inspección.
 - Los equipos de bombeo deberán cumplir los siguientes requisitos:
 - Que permita el paso de sólidos.
 - La capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos el 150% del gasto máximo que recibe la cámara de bombeo.
 - El número mínimo de equipos será de dos, de funcionamiento alternado. La capacidad de cada uno será igual al gasto máximo.
 - El gasto se determinará utilizando el método de unidades de descarga u otro método aprobado.
 - La tubería de descarga estará dotada de una válvula de interrupción y una válvula de retención.
 - Los motores de los equipos de elevación deberán ser accionados por los niveles en la cámara de bombeo.
- Se proveerán además controles manuales y dispositivos de alarma para sobre nivel.



6.4.4.3. Ventilación

- Lo ideal es prever diferentes puntos de ventilación, uno por cada aparato sanitario (ventilación unitaria), distribuidos en tal forma que impida la formación de vacíos o alzas de presión que pudieran hacer descargar las trampas, mas siempre no es posible, por lo que se podría considerar la ventilación en circuito en el cual se instala tuberías de ventilación a grupos de aparatos sanitarios, 2 o más aparatos dependiendo de la distancia de separación que exista desde el punto de descarga hasta el tubo de ventilación. La distancia varía de acuerdo al diámetro de la tubería de descarga.

Cuadro N° 10: Distancia de tuberías de ventilación

| Diámetro del conducto de desagüe del aparato sanitario(mm) | Distancia máxima entre el sello y el tubo de ventilación(m) |
|---|--|
| 40 (1 ½") | 1,10 |
| 50 (2") | 1,50 |
| 75 (3") | 1,80 |
| 100 (4") | 3,00 |

- El sello de agua deberá ser protegido contra sifonaje, mediante el uso adecuado de ramales de ventilación, tubos auxiliares de ventilación, ventilación en conjunto, ventilación húmeda o una combinación de estos métodos
- La ubicación de los tubos de ventilación en este sistema con debe evitar la descarga de gases por perdida de sello de agua contenidos en los sifones o para evitar presiones negativas o positivas.

Cuadro N° 11: Diámetro de los tubos de ventilación en circuito y de los ramales

| Diámetro de ramal horizontal de desagüe (mm) | Número máximo unidades de descarga | Diámetro del tubo de ventilación | | |
|--|------------------------------------|----------------------------------|-------|--------|
| | | 50 mm | 75 mm | 100 mm |
| | | 2" | 3" | 4" |
| 50 (2") | 12 | 12,0 | - | - |
| 50 (2") | 20 | 9,0 | - | - |
| 75 (3") | 10 | 6,0 | 30,0 | - |
| 75 (3") | 30 | - | 30,0 | - |
| 75 (3") | 60 | - | 24,0 | - |
| 100 (4") | 100 | 2,1 | 15,0 | 60,0 |
| 100 (4") | 200 | 1,8 | 15,0 | 54,0 |
| 100 (4") | 500 | - | 10,8 | 42,0 |

- El diámetro del tubo de ventilación principal se determinará tomando en cuenta su longitud total, el diámetro de la montante correspondiente y el total de unidades de descarga ventilada
- Los tubos de ventilación deberán tener una pendiente uniforme no menor de 1% en forma tal que el agua que pudiere condensarse en ellos, escurra a un conducto de desagüe o montante.

Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

- Los tramos horizontales de la tubería de ventilación deberán quedar a una altura no menor de 0,15 m por encima de la línea de rebose del aparato sanitario más alto al cual ventilan.
- Todo montante de desagüe deberá prolongarse al exterior, sin disminuir su diámetro. En el caso de que termine en una terraza accesible o utilizada para cualquier fin, se prolongará por encima del piso hasta una altura no menor de 1,80 m. Cuando la cubierta del edificio sea un techo o terraza inaccesible, la montante será prolongada por encima de éste, 0,15 m como mínimo.
- La tubería principal de ventilación se instalará vertical, sin quiebres en lo posible y sin disminuir su diámetro.
- Las conexiones al tubo de ventilación principal se harán a no menos de 1,0 m por encima del piso correspondiente.

6.4.4.4. Materiales

A. Tubería

- Las tuberías y conexiones deberán cumplir la NTP 399.003:2007
- Se deberá usar tubería PVC - SAL para red de ventilación y PVC - SAP para la red de desagüe y drenaje pluvial.
- Las dimensiones de los ramales de desagüe, montantes y colectores se calcularán tomando como base el gasto relativo que pueda descargar cada aparato.
- El cálculo de los ramales, montantes y colectores de desagüe se determinará por el método de unidades de descarga.
- En la red interior, los ramales de los baños y demás servicios irán empotrados en los muros y en los pisos. La tubería en los muros ira instalada dentro de una canaleta practicada en el muro en bruto, cuya profundidad deberá ser la estrictamente necesaria para que el tubo quede cubierto con el acabado. En los pisos ira en el falso piso.
- De requerir el tendido de nueva tubería para la habilitación de puntos de agua en una edificación existente esta se podrá colocar colgada del techo del nivel inferior, oculto por falso cielo raso ó empotrado en sobreloza para evitar el picado de viguetas u otros elementos estructurales.
- Si la tubería va colgada, calcular y diseñar soportes de apoyo y fijación de tuberías. Se deberá respetarse lo indicado en el presente cuadro:

Cuadro n° 12: Distancia para soportes de redes de tuberías de desagüe

| Diámetro | Distancia en Metros |
|----------|---------------------|
| 2" | 2 m |
| 2 - ½" | 2 m |
| 3" | 2 m |
| 4" | 2 m |

- No se permite la fabricación de campanas ni doblados de tubos con calor, se deberá usar accesorios termofusionados en fábrica.

6.4.4.5. Agua de lluvia

- Se incluyen las canaletas, rejillas, sumideros, y tuberías que recolectan el agua proveniente de las precipitaciones pluviales que caen sobre techos, terrazas, patios y zonas pavimentadas de una edificación y las evacúan a jardines.
- Los diámetros de los montantes y Bajadas de Agua de Lluvia estarán en función al área servida y de la intensidad de la lluvia, para ello se debe contar con el registro histórico de los eventos.
- No se permitirá la descarga de aguas pluviales a la red de agua residual cuando esta no esté diseñada para este fin.
- Si no es posible su evacuación a estas zonas deberá realizarse su evacuación hacia el sistema de drenaje exterior o de la calzada.
- En los casos que las tuberías o canaletas que recolectan las aguas de lluvia no puedan descargar por gravedad deberán proveerse de un tanque pozo recolector y un sistema de bombeo para su descarga automática similar al bombeo de aguas residuales.



6.5. Aparatos sanitarios, grifería y accesorios institucionales

- Este rubro comprende los aparatos sanitarios de baños, cocinas, cuarto de servicios y de todo ambiente en donde se instalen inodoros, lavatorios, urinarios, duchas, lavaderos, etc., de diferentes materiales o características, tales como loza, acero inoxidable, fierro enlozado, granito, cromados, revestidos con mayólicas, etc.
- También se incluyen los elementos complementarios al uso del aparato, es decir los accesorios como papeleras, ganchos, jaboneras, etc. y los materiales necesarios para dejar los aparatos y accesorios para su correcto funcionamiento.
- Se debe considerar el uso de tecnologías y materiales acordes con los objetivos del Decreto Supremo N° 009-2009 MINAM: Medidas de Ecoeficiencia para el sector público y a la Guía de Ecoeficiencia en instituciones públicas.



b. Inodoro de losa blanca para fluxómetro (SSHH comunes)

Sanitario Ecológico de alta eficiencia (4.8 lts por descarga), aro redondo o elongado, perforado y con jet en la poza, presión de trabajo mínima: 25 PSI, cerámica esmaltada de 10 a 12 mm de espesor, vitrificado por proceso de horno de alta temperatura.

- Asiento y tapa para inodoro de Resina Termoendurecida (pesado)
- Kit de pernos de anclaje con capuchón plástico
- Brida de bronce 38 mm

c. Urinario de losa blanca para fluxómetro (SSHH comunes)

Urinario de cerámica esmaltada de 10 -12 mm de espesor, vitrificado por proceso de horno de alta temperatura.

- Empaque de jebe 2" para salida de desagüe
- Kit de uñas de fijación
- Trampa incorporada
- Brida de bronce 19 mm

d. Inodoro dos piezas losa blanca para (SSHH no comunes)

Sanitario Ecológico de alta eficiencia (SAE), consumo de 4.8 o 4 lt por descarga, aro redondo o elongado, perforado y con jet en la poza, con accionamiento de



descarga en la tapa mediante botón de doble pulsador, cerámica esmaltada de 10 a 12 mm de espesor, vitrificado por proceso de horno de alta temperatura. Incluye:

- Asiento y tapa para inodoro de Resina Termoendurecida (pesado)
- Bisagra de caída lenta
- Tubo abasto de acero inoxidable trenzado 7/8"x 1/2"x 35 cm.
- Llave control angular 1/2"
- Kit de pernos de anclaje con capuchón plástico

e. Lavatorio / Ovalín de losa blanca (SSHH comunes y no comunes)

- Lavatorio institucional de cerámica esmaltada de 10 -12 mm de espesor, vitrificado por proceso de horno de alta temperatura, con pedestal, capacidad de agua 6 lt.
- Ovalín para empotrar de similares características, incluye en ambos casos:
 - Trampa "p", de bronce cromado p/ lavatorio de 1 1/4"
 - Tubo prolongación de desagüe de bronce cromado p/ lavatorio de 1 1/4"
 - Llave para lavatorio de sistema de cierre temporizado (4 a 6 seg, 1.5 gpm) con aireador anti vandálico, presión de trabajo de 15 a 70 PSI, cuerpo de bronce y acabado cromado.
 - Tubo abasto de acero inoxidable trenzado 1/2"x 1/2" x 40 cm.
 - Llave control angular 1/2"
 - Kit de uñas de fijación a la pared

f. Lavadero en acero inoxidable 01 poza (kitchenette)

Lavadero para adosar al mueble de 01 poza y 01 escurridor en material acero inoxidable, e= 0.6 mm, dimensiones min: 48x94 cm y poza de 36x40x15.5 cm, desagüe 3 1/2". Incluye:

- Llave de lavadero a la pared, cuerpo de bronce, acabado cromo, sistema de con discos cerámicos, pico giratorio de acero inoxidable, salida de agua con aireador, presión de trabajo: 15 – 60 PSI
- Tubo prolongación para desagüe bronce/cromado 1 1/4"x5"/c/tuerca
- Trampa "p" cromada para lavadero 1 1/4"
- Tubo de abasto en acero inoxidable trenzado 1/2"x1/2"x40 cm

g. Lavadero de loza blanca para cuarto de servicio

Lavadero de cerámica esmaltada de 10 -12 mm de espesor, vitrificado por proceso de horno de alta temperatura, pared frontal acanalado acabado porcelanizado con rebosadero, dimensiones nominales: 600x510x330 mm, capacidad: 42 lt

Desagüe de lavadero y trampa "P"

Accesorios de fijación

h. Grifería

i. Fluxómetro para inodoro

Cuerpo de bronce, acabado cromo, descarga 4.6 a 4.8 lt por accionamiento, presión de trabajo 20.0 a 80 PSI, conexión derecha o izquierda, entrada superior para spud 32 ó 38 mm" el interior del fluxómetro y



Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

conexiones será totalmente liso y en el caso de conexiones de bronce, éstas serán del tipo de fundición anti porosa y terminales labrados a máquina.

ii. Fluxómetro para urinario

Cuerpo de bronce, acabado cromo, descarga 1.0 Lts. por accionamiento, conexión derecha o izquierda, presión de trabajo de 20 a 80 PSI, entrada superior para spud de 19 mm, el interior del fluxómetro y conexiones será totalmente liso y en el caso de conexiones de bronce, éstas serán del tipo de fundición anti porosa y terminales labrados a máquina.

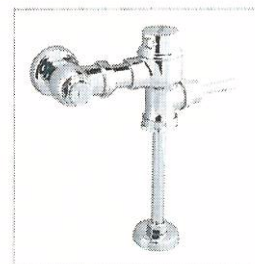


Imagen Referencial

iii. Grifo temporizado para lavatorio

Cuerpo de bronce acabado cromo, conexión de 1/2" al mueble, con sistema de resorte temporizado, tiempo de descarga 4 a 6 seg., presión de trabajo de 15 a 70 PSI.



Imagen Referencial

iv. Grifo temporizado para urinario

Cuerpo de bronce acabado cromo, conexión de 1/2" al mueble, con sistema de resorte temporizado, tiempo de descarga 4 a 6 seg., presión de trabajo de 15 a 70 PSI.



Imagen Referencial

i. **Accesorios**

- Dispensador de papel higiénico en acero inoxidable para papel tamaño Jumbo, hecho en material acero inoxidable 304, e=0.76 mm y dimensiones de 30x30x14cm acabado satín
- Dispensador de jabón líquido en material acero inoxidable x 800 ml fabricado en material acero inoxidable 304, e=0.76 mm y dimensiones de 26 X 14 X 12.5 cm, acabado satín
- Dispensador de papel toalla en rollo horizontal acero inoxidable, en material acero inoxidable 304, e=0.76 mm y dimensiones de 40x25x32.5cm, Acabado satín.

6.5.1. SSHH para personas con discapacidad¹⁵

En las edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos en los que se requiera un número de aparatos igual o mayor a tres, deberá existir al menos un aparato de cada tipo para personas con discapacidad, el mismo que deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a. Lavatorios

- Los lavatorios deben instalarse adosados a la pared o empotrados en un tablero individualmente y soportar una carga vertical de 100 kgs.

¹⁵ Ver Ficha SH-2. Servicios Higiénicos para personas con discapacidad SH-PCD

- El distanciamiento entre lavatorios será de 90cm entre ejes.
- Deberá existir un espacio libre de 75cm x 1.20 m al frente del lavatorio para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- Se instalará con el borde externo superior a 85cm del suelo. El espacio inferior quedará libre de obstáculos, con excepción del desagüe, y tendrá una altura de 75cm desde el piso hasta el borde inferior del mandil o fondo del tablero de ser el caso. La trampa del desagüe se instalará lo más cerca al fondo del lavatorio que permita su instalación, y el tubo de bajada será empotrado.
- Se instalará grifería con accionamiento por paleta, con mecanismo de cierre automático que permita que el caño permanezca abierto, por lo menos, 10 segundos.

b. Inodoros

- El cubículo para inodoro tendrá dimensiones mínimas de 1.50m por 2m, con una puerta de ancho no menor de 90cm y barras de apoyo tubulares adecuadamente instaladas.
- Los inodoros se instalarán con la tapa del asiento entre 45 y 50cm sobre el nivel del piso.
- La papelera deberá ubicarse de modo que permita su fácil uso. No deberá utilizarse dispensadores que controlen el suministro.

c. Urinarios

- Los urinarios serán del tipo colgados de la pared. Estarán provistos de un borde proyectado hacia el frente a no más de 40 cm de altura sobre el piso.
 - Deberá existir un espacio libre de 75cm por 1.20m al frente del urinario para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.
 - Deberán instalarse barras de apoyos tubulares verticales, en ambos lados del urinario y a 30cm de su eje, fijados en la pared posterior.
- Se deberá instalar Barra de seguridad en acero inoxidable para cada aparato sanitario en tubo de $d=1\frac{1}{2}$ " en material acero inoxidable 304, en baños de minusválidos fijados con tornillos autorroscantes en la pared, Acabado satín.

7. A NIVEL DE INSTALACIONES DE CABLEADO ESTRUCTURADO, COMUNICACIONES Y SISTEMAS ESPECIALES

- Se deberá presentar una vez establecida, la demanda actual de acuerdo al requerimiento real de los servicios de Internet, Voz y Data y, a la normatividad vigente, el requerimiento de equipos, instrumentos e insumos a utilizar, adquirir e instalar, teniendo en cuenta que cada usuario disponga de un teléfono IP que no requiere un tomacorriente adicional, toda vez que el teléfono IP se conecta al CPU de la PC del usuario.
- Se deberá considerar para las salidas de UPS de la energía estabilizada, que los tomacorrientes deben ser con puesta a tierra y del grado industrial.
- Se deberá presentar en planos de planta de la edificación existente, por ampliar, refaccionar y/o acondicionar, los circuitos de instalación del cableado estructurado interior y conexión a red de datos y comunicaciones al exterior, la ubicación clara

de gabinetes, equipos y demás que sean necesarios adquirir, instalar e implementar.

- El Cableado Estructurado deberá regirse de acuerdo a los estándares para oficinas y estará sujeto a inspección y aprobación por parte de SUNAT o las personas que ésta designe.
- Los proyectores multimedia deben ser instalados en el falso cielo y automatizados bajo control, al igual que el ecran; las conexiones para la PC o Laptop deben estar totalmente ocultas. Los materiales a emplearse deben ser de acuerdo a la estructura y diseño de cada local. En los locales nuevos debe evitarse en lo posible el uso de bandejas, escalerillas y tubos conduit adosados al techo y/o pared. Solo debe emplearse tubos PVC – P empotrados en piso, techo o pared. Los diámetros de los mismos deben ser de acuerdo a la densidad de cables. Los diámetros de los ductos no pueden ser menores de 1".
- En los sistemas de canalización en locales reacondicionados propios y alquilados, si el local dispone de un falso techo, deberá emplearse escalerillas para la parte vertical y horizontal. Solo deberá emplearse bandeja decorativa si el local no tiene falso techo.
- Los diámetros de las escalerillas deberán ser de acuerdo a la densidad de cables. Preferentemente en diseño de la canalización vertical y/o horizontal deberá utilizar tubos PVC – P de ser posible empotrados en piso, drywall y/o pared. Si se utiliza ductos adosados a pared o techo, estos deberán fijarse firmemente y además deberán ser cubiertos con una falsa columna o viga de drywall.
- En relación al cableado estructurado, su implementación deberá cumplir estrictamente los estándares pre-establecidos, categoría 6 extremo a extremo para los locales propios de SUNAT. El cable a utilizar deberá ser categoría 6 del tipo LSFRZH para todas las áreas con la excepción de las áreas de atención al público que deben ser implementadas con cables UTP categoría 6 libre de alógenos.
- El cableado estructurado a implementarse en locales alquilados deberá ser con cable categoría 6 del tipo LSFRZH Los otros componentes (patchpanels, jacks, patchcord, cord line) deberán ser categoría 6.
- En la implementación del cableado estructurado deberá emplearse soluciones de fabricantes de reconocido prestigio: TYCO, PANDUIT, SIEMON, 3M, IBM.
- En la implementación del cableado estructurado deberá emplearse todos los materiales de acuerdo a los estándares: gabinete de comunicaciones de 0.8 x 0.8 m y 42 UR con todos sus accesorios respectivos (Power rack, ordenadores horizontales y verticales), patchcord, cord line, faceplate; considerar la totalidad de materiales en ambos extremos lado patch panel y lado del equipo.
- La implementación de los sistemas de canalización correspondiente al cableado estructurado deberán ser ejecutados por personal especialista y con amplia experiencia en cableado estructurado.
- Los módulos de usuario y/o muebles, deberán contar necesariamente con canalización interna como parte integral del mueble, los mismos que deben contar con sujetadores internos para el soporte de los cables de datos y los troquelados respectivos para la implementación de las salidas de comunicaciones. No debe aceptarse módulos y/o muebles con canaletas PVC adosadas al mueble.
- Se debe entregar el sistema de cableado estructurado con pruebas de certificación en todos las salidas prueba de enlace



- Se instalará piso técnico para los ambientes que alberguen el equipamiento del Sistema de Cableado Estructurado (SCE) y Comunicaciones, Sistema de Seguridad Electrónica (SSE), Automatización (BMS) y Sistema Eléctrico de Respaldo (SER). El dimensionamiento del mencionado piso técnico será en función del tipo de equipamiento.
- Los soportes de todos los equipos, bandejas, canalizaciones ductos, elementos del equipamiento anteriormente mencionado, deben ser dimensionados para soportar los efectos de un movimiento sísmico de magnitud superior a lo proyectado por el Instituto Geofísico del Perú.
- Los ambientes deben ser dimensionados de acuerdo a la normativa internacional considerando de equipamiento que albergará.
- Implementar salidas de data en el grupo electrógeno, UPS, Tableros Generales, Tableros de distribución que dispongan de analizadores de red, central de aire acondicionado, etc.
- Ductos suficientes para permitir el ingreso de cables de data desde los carrier (nivel suelo) y desde una antena de microondas (nivel azotea).



7.1 SISTEMA DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA (SSE)

Los requisitos mínimos de seguridad en todo local a cargo de la SUNAT, están determinados por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), indicado en la Norma G.030 que contiene todo el dimensionamiento y equipamiento de seguridad. Adicional a esto se deberá considerar los informes de criterios de estandarización de la Oficina de Seguridad y Defensa Nacional – OSDENA, que se resume en el anexo 4, disposiciones complementarias, 2.3. Criterios de Seguridad y Evacuación.

Los proyectos deberán considerar dentro de las especialidades de ingeniería, la especialidad de sistemas de protección contra incendios, con la finalidad que se genere una integración entre las diversas especialidades de una edificación (estructura, arquitectura, eléctrica, electromecánica y sanitaria) ya que los diversos sistemas a implementar deben interactuar con diversas especialidades y sus sistemas, para lograr un diseño integral.

7.1.1. Sistema de Detección y Alarma contra incendios

El sistema de Detección y Alarma de Incendios, comprende el equipamiento de dispositivos y materiales, así como la instalación del sistema y la integración e interconexión de los siguientes elementos:

- Central Alarma Contra Incendio (CACI).
- Panel de anuncio y control para la caseta de vigilancia.
- Detector de humo fotoeléctrico (H).
- Detector de temperatura (T).
- Estación manual de alarma.
- Sirena y luz estroboscópica.
- Conexión y monitoreo del tablero de la bomba contra incendio y otros elementos relacionados.
- Cableado para circuitos iniciadores (SLC) y circuito notificador (NAC).
- Fuente de energía.

Los dispositivos del Sistema de Alarma Contra incendios, deben ser direccionales contar un panel de anuncio y control en la caseta de vigilancia.



Todos los equipos y componentes utilizados en el sistema de protección contra incendios, deberán estar específicamente certificados por Underwriter Laboratories Inc. ® (UL) para ser usados en sistemas contra incendios y probados por Factory Mutual (FM).

7.1.2. Sistema de Control de accesos.

El sistema de control de acceso se basará en la plataforma Ethernet TCP/IP, por lo que el sistema de control de acceso usará la infraestructura de la red Administrativa. El sistema deberá estar conformado por productos de tecnología de alta calidad para seguridad y se operarán desde el centro de control ubicado en el ambiente de seguridad y/o vigilancia.

Los componentes del sistema están conformados por un servidor de aplicación, interfaces de control, lectoras de tarjetas y software de aplicación:

- Controlador para lectora
- Lectoras de Tarjetas
- Tarjetas de Proximidad
- Pulsador de Salida para Puertas
- Módulo de expansión
- Cerradura Electromagnética
- Recibidor Eléctrico

7.1.3. Sistema CCTV – IP (Circuito Cerrado de Televisión – IP)

- El tipo de cámaras IP (domo, fijas, panorámicas) deberán ser de acuerdo a las funciones y debe establecerlo el especialista, preferentemente deben ser PoE.
- El sistema a implementar deberá permitir la identificación y el reconocimiento de las personas y vehículos que ingresen y permanezcan en los locales institucionales.
- El sistema a implementar deberá permitir la visualización y el registro de las imágenes de las cámaras de video por un lapso de 90 días.
- El sistema a implementar deberá permitir la gestión centralizada y remota a fin de recuperar las imágenes de video registradas y poder atender las solicitudes de imágenes de video formuladas por la Policía Nacional y/o el Poder Judicial entre otros.
- Ubicación de las Cámaras Exteriores: Deberán visualizar desde el exterior, el frontis y el perímetro de las instalaciones, la zona de puerta de ingreso peatonal y vehicular.
- Ubicación de las Cámaras Interiores: Deberán visualizar desde el interior, la zona de las áreas de accesos (puertas de ingreso peatonal y vehicular), áreas sensibles (Centros de cómputo Almacenes) áreas comunes (Estacionamientos ascensores) y puntos críticos (Zonas o espacios delimitados en los que existen equipos electromecánicos, salas de motores, cuarto de máquinas de ascensores, grupos electrógenos, salas de UPS, cisternas de agua potable, entre otros).
- Al instalar un nuevo sistema de cámaras CCTV, se deberá considerar en la implementación, la capacitación de Ingenieros Electrónicos de la OSDENA, la misma que debe ser a nivel de Certificación en la solución ofertada. La capacitación de Operadores del Centro de Control y Monitoreo de la OSDENA a nivel de Operador en la solución ofertada.

7.1.4. Sistema de Alarma de Intrusión e Inundación.

El sistema de intrusión está constituido por una serie de dispositivos electrónicos de intrusión (detectores de movimiento, contactos magnéticos, sensores de inundación, pulsadores de asalto, sensores de ruptura de vidrio), los cuales se concentrarán en una central de alarma la cual debería integrarse al sistema de control de accesos y CCTV - IP

7.2. AUTOMATIZACION (BMS)

La Automatización (BMS) debe incluir lo siguiente:

- Controladores principal y secundario.
- Sensores y actuadores.
- Estación de trabajo.
- Software de gestión.

La infraestructura de cableado será independiente de la red del Sistema de Cableado Estructurado (SCE).

7.3. SISTEMA ELECTRICO ININTERRUMPIDO RESPALDO (SEIR)

El sistema Eléctrico de Respaldo debe incluir lo siguiente:

- Transformador de aislamiento.
- Sistema Ininterrumpido de Potencia (UPS).
- Sistema Aire Acondicionado de Precisión.
- Tablero de By-pass UPS
- Sistema puesta a Tierra equipamiento electrónico.
- Barras de puesta a tierra : TMGB, TGB, TBB.

8. A NIVEL DE SEGURIDAD Y EVACUACION

- Los requisitos mínimos de seguridad en todo local a cargo de la SUNAT, están determinados por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), indicado en la Norma G.030 que contiene todo el dimensionamiento y equipamiento de seguridad. Adicional a esto se deberá considerar los informes de criterios de estandarización de la Oficina de Seguridad y Defensa Nacional – OSDENA, que se resume en el anexo 4, disposiciones complementarias, 2.3. Criterios de Seguridad y Evacuación.

Los proyectos deberán considerar dentro de las especialidades de ingeniería, la especialidad de sistemas de protección contra incendios, con la finalidad que se genere una integración entre las diversas especialidades de una edificación (estructura, arquitectura, eléctrica, electromecánica y sanitaria) ya que los diversos sistemas a implementar deben interactuar con diversas especialidades y sus sistemas, para lograr un diseño integral.

Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016

9. A NIVEL DE MOBILIARIO

A nivel de mobiliario se desarrolla la definición del tipo de mobiliario que se utilizará en los diferentes ambientes, con el objetivo de que sean utilizados por los consultores y/o proyectistas en todos los diseños e intervenciones de infraestructura para los locales institucionales de la SUNAT a nivel nacional.

La determinación del mobiliario obedece a criterios antropométricos y ergonómicos.

a. Mobiliario por tipología de espacio y usuario

- Se utilizará la siguiente definición de mobiliario por tipología de espacio¹⁶.

Cuadro N°01- Mobiliario por tipología de espacio y usuario

| N° | NOMBRE | USUARIO | CODIGO |
|----|---|--|-----------|
| 1 | ESCRITORIO SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO | SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO | ESNA – 01 |
| 2 | ESCRITORIO PARA INTENDENTE NACIONAL | INTENDENTE NACIONAL/ SECRETARIA INSTITUCIONAL/ JEFE ORGANO DE CONTROL INTERNO | EIN – 01 |
| 3 | ESCRITORIO GERENTE | GERENTE/ INTENDENTE REGIONAL/ JEFATURA DE OFICINA ZONAL DE TRIBUTOS INTERNOS/ INTENDENCIA DE ADUANAS TIPO A Y TIPO B. | EG – 01 |
| 4 | MODULO JEFATURA Y SUPERVISION | JEFATURA DE DIVISION/ JEFATURA DE SECCION/ JEFATURA DE DEPARTAMENTO/ JEFATURA DE OFICINA DE ADMINISTRACION/ ASESORES ALTA DIRECCION/ JEFE DE AGENCIAS / SUPERVISORES | MJ – 01 |
| 5 | MODULO ESPECIALISTA | PROFESIONALES/ ASISTENTES DE INTENDENCIA/ PERSONAL ADMINISTRATIVO/ FEDATARIO/FISCALIZADOR/ OFICIALES DE ADUANAS | ME – 01 |
| 6 | MODULO SECRETARIA | SECRETARIA | MS – 01 |
| 7 | MODULO PRACTICANTE | PRACTICATES/ AUXILIARES/ FORMACIÓN LABORAL/MANUAL | MP – 01 |
| 8 | MÓDULO DE TRABAJO CONTINUO DE 1.50m. x 0.70m. | TRABAJO NO ESPECIALIZADOS | MTC-01 |
| 9 | MÓDULOS DE ATENCIÓN AL USUARIO | ESPECIALISTAS CON ATENCION AL USUARIO | MAU – 01 |
| 10 | MÓDULO DE CABINA INTRANET (PDT) | CONTRIBUYENTE | MPDT – 01 |
| 11 | MESA DE REUNIONES PARA 4 PERSONAS | TODO EL PERSONAL | MR – 04 |
| 12 | MESA DE REUNIONES PARA 6 PERSONAS | TODO EL PERSONAL | MR – 06 |
| 13 | MESA DE REUNIONES PARA 8 PERSONAS | TODO EL PERSONAL | MR – 08 |
| 14 | MESA DE REUNIONES PARA 10 PERSONAS | TODO EL PERSONAL | MR – 10 |
| 15 | MESA DE REUNIONES PARA 12 PERSONAS | TODO EL PERSONAL | MR – 12 |
| 16 | MESA DE REUNIONES PARA 14 PERSONAS | - | MR – 14 |
| 17 | MÓDULO DE TRABAJO DE 1.20m X 0.70 m | SE UTILIZARAN PARA VIGILANCIA O TRABAJOS NO ESPECIALIZADOS | MB-01 |
| 18 | MUEBLE PARA IMPRESORAS | IMPRESORAS | MI-01 |
| 19 | ARMARIOS APILABLES DE 1 NIVEL DE 1.20m. | JEFATURAS/ PROFESIONALES/ SECRETARIAS | AA-01 |

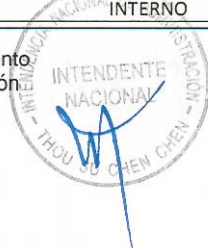
¹⁶ Para mayor descripción, ver las fichas del Estándar de Mobiliario para locales institucionales – INA.ST.01

| | | | |
|----|--|--|--------|
| 20 | ARMARIOS APILABLES DE 02 NIVELES DE 2.40m. | JEFATURAS/ PROFESIONALES/ SECRETARIAS | AA-02 |
| 21 | ARMARIO APILABLE DE 2 NIVELES DE 2.10m. | JEFATURAS/ PROFESIONALES/ SECRETARIAS | AA-03 |
| 22 | ARMARIO TIPO LOCKER DE 02 CASILLEROS | PERSONAL OPERATIVO | AL-02 |
| 23 | ARMARIO TIPO LOCKER DE 04 CASILLEROS – TIPO A | PERSONAL OPERATIVO | AL-03A |
| 24 | ARMARIO TIPO LOCKER DE 04 CASILLEROS – TIPO B | PERSONAL OPERATIVO | AL-03B |
| 25 | ARMARIO TIPO LOCKER DE 06 CASILLEROS | VESTUARIOS | AL-06 |
| 26 | ARMARIO TIPO LOCKER DE 08 CASILLEROS | VESTUARIOS | AL-08 |
| 27 | ARMARIO TIPO LOCKER DE 12 CASILLEROS | VESTUARIOS | AL-12 |
| 28 | CASILLERO PARA LAPTOPS. | LAPTOPS (COMPUTADORAS PERSONALES) | LL-01 |
| 29 | PORTA LONCHERAS DE 2.10 M. | PERSONAL | PL-01 |
| 30 | ARMEROS DE MELAMINA | ARMAS | AM-01 |
| 31 | CARPETA PARA LLENADO DE FORMULARIO | ATENCION AL USUARIO | MCF-01 |
| 32 | SILLA ESPECIALISTA | ESTACIÓN DE TRABAJO DE PROFESIONALES/ ASISTENTES DE INTENDENCIA /PERSONAL ADMINISTRATIVO/ FEDATARIO FISCALIZADOR/ OFICIALES DE ADUANAS/ SUPERVISOR/ PRACTICANTES/MANUEALES/ FORMACIÓN LABORAL | SE-01 |
| 33 | SILLA DE ATENCIÓN AL PÚBLICO | PUBLICO | SA-01 |
| 34 | SILLAS PARA FUNCIONARIOS I | SUPERINTENDENTE NACIONAL/ SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO/ INTENDENTE NACIONAL/SECRETARIA INSTITUCIONAL/ JEFE DEL ORGANO DE CONTROL INTERNO | SF-01 |
| 35 | SILLAS PARA FUNCIONARIOS II | GERENTE/ INTENDENTE REGIONAL/ JEFATURA DE OFICINA ZONAL DE TRIBUTOS INTERNOS/ INTENDENCIA DE ADUANAS TIPO A Y TIPO B/JEFATURA DE DIVISIÓN/ JEFATURA DE SECCION/ JEFATURA DEPARTAMENTO/ JEFATURA DE OFICINA DE ADMINISTRACION/ ASESORES/ JEFATURA AGENCIAS | SF-02 |
| 36 | SILLAS DE ESPERA PARA FUNCIONARIOS I | SUPERINTENDENTE NACIONAL/ SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO/ INTENDENTE NACIONAL/SECRETARIA INSTITUCIONAL/ JEFE DEL ORGANO DE CONTROL INTERNO | SEF-01 |
| 37 | SILLAS DE ESPERA PARA FUNCIONARIOS II | GERENTE/ INTENDENTE REGIONAL/ JEFATURA DE OFICINA ZONAL DE TRIBUTOS INTERNOS/ INTENDENCIA DE ADUANAS TIPO A Y TIPO B/JEFATURA DE DIVISIÓN/ JEFATURA DE SECCION/ JEFATURA DEPARTAMENTO/ JEFATURA DE OFICINA DE ADMINISTRACION/ ASESORES/ JEFATURA AGENCIAS. | SEF-02 |
| 38 | SILLAS PARA SALAS DE REUNIONES | PERSONAL DE SUNAT | SR-01 |
| 39 | SILLAS PARA SALAS DE REUNIONES DE ALTA DIRECCIÓN | SUPERINTENDENTE NACIONAL/ SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO/ INTENDENTE NACIONAL/SECRETARIA INSTITUCIONAL/ JEFE DEL ORGANO DE CONTROL INTERNO | SR-02 |
| 40 | SILLAS DE ESPERA FIJAS DE 3 CUERPOS | PUBLICO | SA-02 |
| 41 | SILLAS PARA COMEDOR DE SEDES | COMEDOR | CS-01 |
| 42 | SILLÓN CONFORTABLE DE 03 CUERPOS | SUPERINTENDENTE NACIONAL/ SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO/ INTENDENTE NACIONAL/SECRETARIA INSTITUCIONAL/ JEFE DEL ORGANO DE CONTROL INTERNO | SC-03 |

Elaborado por:
Revisado por:
Aprobado por:

División de Gestión de Infraestructura y Equipamiento
Gerencia de Infraestructura y Proyectos de Inversión
Intendencia Nacional de Administración

Versión: 1
Vigencia desde: Octubre 2016



| | | | |
|----|--|--|----------|
| 43 | SILLÓN CONFORTABLE DE 01 CUERPO | SUPERINTENDENTE NACIONAL/ SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO/ INTENDENTE NACIONAL/SECRETARIA INSTITUCIONAL/ JEFE DEL ORGANO DE CONTROL INTERNO | SC-01 |
| 44 | SILLÓN DE 01 CUERPO | LACTARIO | SCL-01 |
| 45 | SILLÓN DE 02 CUERPOS | LACTARIO | SCL-02 |
| 46 | CREDENZA DE SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO | SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO/ INTENDENTE NACIONAL/SECRETARIA INSTITUCIONAL/ JEFE DEL ORGANO DE CONTROL INTERNO | CRNA-01 |
| 47 | MUEBLE AUXILIAR DE SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO | SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO/ INTENDENTE NACIONAL/SECRETARIA INSTITUCIONAL/ JEFE DEL ORGANO DE CONTROL INTERNO | MA-01 |
| 48 | CREDENZA PARA INTENDENTE Y GERENTE | INTENDENTE / GERENTE | CR-02 |
| 49 | MESA DE CENTRO | SALA DE ESPERA OFICINA SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO | MC-01 |
| 50 | MESA LATERAL | SALA DE ESPERA OFICINA SUPERINTENDENTE NACIONAL ADJUNTO | ML-01 |
| 51 | CARPETA REBATIBLE BIPERSONAL | SALA DE USOS MULTIPLES / AULAS | CRB-01 |
| 52 | CARPETA REBATIBLE PERSONAL | SALA DE USOS MULTIPLES / AULAS | CRP-01 |
| 53 | SILLAS CARPETA CON TABLERO REBATIBLE | SALA DE USOS MULTIPLES / AULAS | CRP-02 |
| 54 | MESA PARA COMEDOR CUADRADA PARA SEDES | TODO EL PERSONAL | MC-01 |
| 55 | MESA PARA COMEDOR RECTANGULAR PARA SEDES | TODO EL PERSONAL | MC-02 |
| 56 | MUEBLES DE ÁREAS DE RECEPCIÓN (COUNTER) o MUEBLE FILTRO | FILTRO/ MESA DE PARTES/ CAJA | MF-01 |
| 57 | MUEBLES DE CAJA | ATENCION EN CSC | MCJ-01 |
| 58 | MUEBLE PARA KITCHENETTE ALTO | KITCHENETTE | MKA-01 |
| 59 | MUEBLE PARA KITCHENETTE BAJO | KITCHENETTE | MKB-01 |
| 60 | ESTANTES METÁLICOS DE ANGULO RANURADO DE 1.22 M. X 0.45 m. | PERSONAL DE SUNAT | EM-01 |
| 61 | ESTANTES METÁLICOS DE ANGULO RANURADO DE 1.22 M. X 0.35 m. | PERSONAL DE SUNAT | EM-02 |
| 62 | TACHO DE METAL DE 13 LITROS | PERSONAL DE SUNAT | TM-01 |
| 63 | TACHO CILÍNDRICO DE ACERO INOXIDABLE DE 30 Lt. Aprox. | AREAS DE USO PUBLICO | TC-01 |
| 64 | ATRIUM METÁLICO | AUDITORIO/ SALA DE USOS MULTIPLES | ATM - 01 |
| 65 | CAMBIADOR DE PAÑALES | SSHH | CP-01 |
| 66 | CARRETILLA DE DOS RUEDAS CON BARANDAS PARA CAJAS O PAQUETES | PERSONAL DE SUNAT | CC-01 |
| 67 | CARRETILLA DE DOS RUEDAS PARA CAJAS O PAQUETES | PERSONAL DE SUNAT | CC-02 |
| 68 | CARRO TRANSPORTADOR DE DOCUMENTOS | PERSONAL DE SUNAT | CD-01 |
| 69 | BUTACA AUDITORIO | AUDITORIO | BA-01 |