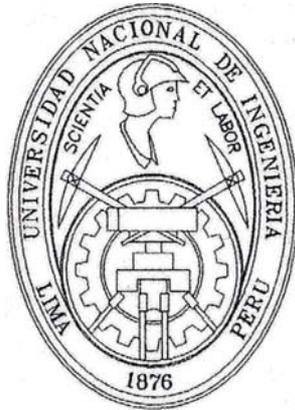


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



**“CRITERIOS DE DISEÑO PARA EDIFICIOS
INTELIGENTES”**

Informe De Suficiencia

Para optar el Título Profesional de
ARQUITECTO

MARIA DEL CARMEN VELEZ CANCHANYA

Asesor
ARQ. ENRIQUE GUZMÁN GARCIA

Lima – Perú 2002

Dedicado a mis padres Ana y Alfredo, por el apoyo constante y el ejemplo que día a día me han dado de lucha, esfuerzo y perseverancia.

Agradezco a mis hermanos Mario, Miriam y Javier por los consejos brindados, a mis amigos porque siempre estuvieron conmigo; a mi asesor Enrique Guzmán y en especial a mis amigos José y Koki por toda la ayuda brindada en el desarrollo del presente informe.

INTRODUCCIÓN	4
GLOSARIO	5
CAPITULO I: OBJETIVOS	7
I.1 GENERALIDADES	8
I.2 OBJETIVO GENERAL	8
I.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL	9
II.1 DEFINICIÓN	10
II.2 OBJETIVOS QUE BUSCA UN EDIFICIO INTELIGENTE	11
II.3 CARACTERÍSTICAS	12
II.4 CUATRO ELEMENTOS BÁSICOS	12
II.5 GRADOS DE INTELIGENCIA	13
CAPITULO III: CRITERIOS DE DISEÑO Y COMPONENTES	15
III.1 ESTRUCTURA DEL EDIFICIO	16
III.2 SISTEMAS DE AUTOMATIZACION	18
CAPITULO IV: EJEMPLOS DE CASOS EXISTENTES	37
IV.1 ANTECEDENTES	38
IV.2 REFERENCIAS DE EDIFICIOS INTELIGENTES A NIVEL INTERNACIONAL: EJEMPLOS EN MEXICO	40
IV.3 CUATRO EDIFICIOS INTELIGENTES EN LIMA	47
IV.3.1 METODOLOGIA DE ANALISIS	47
IV.3.2 EDIFICACIONES DISEÑADAS COMO EDIFICIOS INTELIGENTES	49
1. EDIFICIO CHOCAVENTO	50
2. SEDE PRINCIPAL DEL BANCO INTERBANK	64
3._ TORRE WIESE	79
IV.3.3 EDIFICACIONES ADAPTADAS A EDIFICIOS INTELIGENTES	92
1. BOLSA DE VALORES DE LIMA	93
IV.4 COMPARACION DE LOS CASOS LIMEÑOS	104
CAPITULO V: CONCLUSIONES	113
CAPITULO VI: COMENTARIO FINAL	115
BIBLIOGRAFÍA	116

Con el correr de los años, la tecnología ha cobrado un lugar importante en nuestras vidas, antes tener conocimientos de computación, informática, entre otros; era para quienes querían hacer una carrera de ello, en la actualidad es una limitación no tener nociones de informática. Conocer el manejo de las computadoras, y sus requerimientos básicos es importante en cualquier campo profesional.

En efecto, el campo de la construcción no es ajeno a la tecnología, actualmente existen en el mundo los edificios inteligentes, los cuales además de necesitar una buena arquitectura, requieren de tecnología para su funcionamiento: automatización.

La automatización de edificios no es tan simple como usar computadoras y poner algunos dispositivos a lo largo del edificio, es un tanto más compleja, por lo cual mediante este informe se pretende dar criterios generales, para poder tener un mejor entendimiento y así poder dar soluciones adecuadas con un diseño arquitectónico integral.

Este informe se desarrollará en cinco capítulos, precedidos por un glosario de términos. En el primer capítulo se darán a conocer los objetivos y motivaciones del mismo; en el segundo capítulo se plantearán opiniones, conceptos y clasificaciones en un marco conceptual.

El tercer capítulo será el desarrollo del tema, donde se tratará en primer lugar sobre los antecedentes de este tipo de edificación, así como de ejemplos de edificios inteligentes en México. Luego se procederá a evaluar cuatro edificios inteligentes elegidos en Lima, tales como el Edificio Chocavento, la Sede Principal del Banco Interbank, la Torre Wiese, y la Bolsa de Valores de Lima, para finalmente hacer una comparación entre ellos.

En el cuarto capítulo se ven las conclusiones obtenidas después de realizar el análisis de los ejemplos existentes en nuestro país; y el quinto y último capítulo son los comentarios finales acerca del tema.

- AUTOMATIZACIÓN: Comprende las acciones de control y monitoreo mediante un computador. La automatización permite que un sistema mantenga ciertas características de un ambiente, sin necesidad de la intervención del hombre. Un ejemplo de esto es, si en un ambiente tenemos un sensor de temperatura, y tenemos el control del damper, al automatizar estos equipos, podemos hacer que la temperatura de este ambiente varíe de acuerdo a la cantidad de gente, para esto nos valemos del control de los dampers, podemos abrir o cerrar mas las rejillas, eso depende de la temperatura que se requiera en el ambiente.
- CABLEADO ESTRUCTURADO: Está destinado a interconectar los sistemas de un edificio inteligente brindando la posibilidad de dar un soporte de transporte de datos independiente de la aplicación y, por, esto mismo, suplir todas las necesidades de comunicación entre maquinas actuales y futuras.
- CONTROL: Como su nombre lo indica permite manejar y hacer cambios en los parámetros de distintos equipos y dispositivos para brindar confort, seguridad, etc.
- CONTROLADOR: Dispositivo que recibe las señales del exterior, las procesa y realiza las acciones deseadas, permitiendo el control de los demás dispositivos de los distintos sistemas.
- CHILLER: Es un enfriador del agua para el sistema de aire acondicionado.
- DAMPER: Es una compuerta que restringe el paso del aire acondicionado.

- DISPOSITIVO: Es un elemento funcional dentro de un sistema de control.

- DOMOTICA: Término no muy utilizado en nuestro país. Internacionalmente este término es empleado para referirse a las *casas inteligentes*, extendiéndose en muchos casos al concepto de *los edificios inteligentes*.
- EDIFICIO INTELIGENTE: Es aquel que tiene una arquitectura que toma en cuenta las variables usadas: función, ubicación, ventilación, iluminación, etc.; y se sirve de la tecnología y de la automatización, para ahorrar energía, reducir costos, darle el máximo confort al usuario y en general para mejorar la eficiencia del mismo del edificio, no para corregir errores.
- INTEGRACIÓN: Un *edificio inteligente* por lo general presenta varios sistemas automatizados, la integración es unir estos sistemas y controlarlos mediante un software.

- LUZ ESTROBOSCOPICA: Es un flash intermitente que da una señal.

- MONITOREO: Nos permite observar el comportamiento de los equipos, generar reportes, y mejorar el desenvolvimiento de los mismos.

- MONTANTE: Ductos por donde pasan las tuberías en forma vertical, ubicada generalmente en la cercanía a los núcleos de circulación.

- PISO TÉCNICO: Son paneles de suelo prefabricados, colocados en seco sobre pedestales, libremente apoyados sin fijación, permitiendo un acceso total al hueco bajo el piso. Este hueco proporciona el espacio necesario para instalaciones, por lo general de data y telecomunicaciones.

- PLENUM: Es el espacio dejado entre el nivel del techo y el cielorraso, para que pasen los ductos de aire acondicionado y las diversas tuberías.

- SENSOR: Es un dispositivo que *monitorea* diferentes parámetros y emite señales van a los controladores respectivos.

- SISTEMA: Un sistema es un conjunto de dispositivos relacionados a un controlador que maneja determinadas acciones. Un sistema puede ser independiente o puede estar integrado con otros subsistemas, eso depende de los requerimientos de los propietarios.

CAPITULO I: OBJETIVOS

I.1._ GENERALIDADES

En los últimos años, la tecnología ha evolucionado en forma acelerada, siendo aplicada cada vez en más campos profesionales. Estamos siendo testigos del desarrollo de la informática, precedido por el descubrimiento del chip y los circuitos integrados. Los computadores hacen el trabajo rutinario con más rapidez y facilidad, y a un menor costo que cualquier ser humano.

La construcción, definitivamente, no es una excepción a este suceso, así lo podemos ver en materiales, sistemas constructivos, etc. A estos avances tecnológicos en la construcción, debemos sumarle uno más, que cada vez esta cobrando mas fuerza: la automatización de edificios, es decir el control y monitoreo del mismo mediante un computador, con lo cual se busca un ahorro en costos, así como el confort de los usuarios. Estos avances tecnológicos se suman a las variables ya conocidas tales como: ubicación, clima, iluminación natural, etc.; dando origen al concepto de Edificios Inteligentes. Las consideraciones en la arquitectura varían al sumarse una nueva variable: la automatización; la cual genera nuevas necesidades, nuevos requerimientos, por ejemplo: altura de ambientes, nuevas funciones, etc.; es decir, surgen nuevos criterios a tenerse en cuenta para el diseño de este tipo de edificios.

En nuestro país, si bien es cierto, existen algunos ejemplos de Edificios Inteligentes, tales como el Edificio Chocavento, la Sede Principal del Banco Interbank, la Torre Wiese, la Bolsa de Valores de Lima, etc.; aún los criterios a tomar en cuenta se van aprendiendo un tanto en el camino, adoptando del extranjero, y en muchos casos, existe una carencia de ellos, debido a la poca información que se puede encontrar al respecto en nuestro país.

I.2. OBJETIVO GENERAL

Establecer criterios de diseño en nuestro medio para edificios inteligentes, debido a que este tipo de edificación presenta nuevas características, y en él interviene una nueva disciplina: la automatización, la que demanda nuevos requerimientos a ser contemplados en un diseño arquitectónico.

I.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Brindar información sobre una nueva disciplina que interviene en la construcción: la automatización.
- Evaluar edificios inteligentes en nuestro país con respecto a edificios internacionales.
- Motivar a la investigación en torno al tema de Edificios Inteligentes, un campo relativamente nuevo en nuestro medio.

CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL

II.1._ DEFINICIÓN

El concepto de **edificio inteligente** tiene algunas variaciones, debido a las diferentes perspectivas y puntos de vista de compañías y profesionales dedicados a este rubro, así tenemos:

- **Según Intelligent Building Institute (IBI), Washington:** *“Un edificio inteligente es aquel que proporciona un ambiente de trabajo productivo y eficiente a través de la optimización de sus cuatro elementos básicos: estructura, sistemas, servicios y administración, con las interrelaciones entre ellos. Los edificios inteligentes ayudan a los propietarios, operadores y ocupantes, a realizar sus propósitos en términos de costo, confort, comodidad, seguridad, flexibilidad y comercialización”*.¹
- **Según la Compañía Honeywell, S.A. de C.V., México, D.F.:** *“Se considera como edificio inteligente aquel que posee un diseño adecuado que maximiza la funcionalidad y eficiencia a favor de los ocupantes, permitiendo la incorporación y/o modificación de los elementos necesarios para el desarrollo de la actividad cotidiana, con la finalidad de lograr un costo mínimo de ocupación, extender su ciclo de vida y garantizar una mayor productividad estimulada por un ambiente de máximo confort”*.²
- **Según la Compañía AT&T, S.A. de C.V., México, D.F.:** *“Un edificio es inteligente cuando las capacidades necesarias para lograr que el costo de un ciclo de vida sea el óptimo en ocupación e incremento de la productividad, sean inherentes en el diseño y administración del edificio”*.³
- **Según la Arq. Esperanza M. Torres Cuadrado:** *“Considero un edificio inteligente aquel cuya regularización, supervisión y control del conjunto de las instalaciones eléctricas, de seguridad, informática y transporte, entre otras, se realizan en forma integrada y automatizada, con la finalidad de lograr una mayor eficacia operativa y, al mismo tiempo, un mayor confort y seguridad para el usuario, al satisfacer sus requerimientos presentes y futuros. Estos sería posible mediante un diseño arquitectónico totalmente funcional, modular y flexible, que garantice una mayor estimulación en el trabajo y, por consiguiente, una mayor producción laboral”*.⁴

De acuerdo a éstas definiciones y al diálogo con personas entendidas en el tema, podría definirse un **edificio inteligente** como áquel que tiene una arquitectura que toma en cuenta las variables ya conocidas: función, ubicación, ventilación, iluminación, etc.; y se sirve de la tecnología y de la automatización, para ahorrar energía, reducir costos, darle el máximo confort y seguridad al usuario y en general para mejorar el edificio.

1 Geissler, Richard (1992), “Alternativas de Vanguardia, Últimos Avances y Conceptos en el Mundo del Edificio Inteligente”, en Conferencia 2 del Seminario del Intelligent Buildings Institute, México, Mayo.

2 Sosa, Jorge (1995), “Coincidencias y Diferencias en las Tendencias de Automatización para Procesos Industriales y Edificios Inteligentes”, en Conferencia sobre Edificios Inteligentes en el World Trade Center, México, Noviembre.

3 AT&T; S.A. de C.V. (1993), “Oficinas Inteligentes”, en Expo Intel II, México, Noviembre

4 Arq. Esperanza M. Torres Cuadrado, “Análisis Cualitativo de los Sistemas de Telecomunicación y Computación en Edificios”, www.revista.unam.mx/vol1/art3/edificios.html.

Este trabajo estará enfocado básicamente en la tecnología y la automatización, así como en los requerimientos físicos y de funcionamiento que estos requieran.

II.2. OBJETIVOS QUE BUSCA UN EDIFICIO INTELIGENTE

Dentro de los objetivos que busca un edificio, desde el punto de vista de la Arq. Torres⁵, tenemos:

a) Arquitectónicos:

- Satisfacer las necesidades presentes y futuras de ocupantes, propietarios y operadores del edificio.
- La flexibilidad, tanto en la estructura como en los sistemas y servicios.
- El diseño arquitectónico adecuado y correcto.
- La funcionabilidad del edificio.
- La modularidad de la estructura e instalaciones del edificio.
- Mayor confort para el usuario.
- La no interrupción del trabajo de terceros en los cambios o modificaciones.
- El incremento de la seguridad.
- El incremento de la estimulación del trabajo
- La humanización de la oficina.

b) Tecnológicos:

- La disponibilidad de medios técnicos avanzados de telecomunicaciones.
- La automatización de las instalaciones
- La integración de servicios.

c) Ambientales:

- La creación de un edificio saludable.
- El ahorro energético.
- El cuidado del medioambiente.

d) Económicos:

- La reducción de los altos costos de operación y mantenimiento.
- Beneficios económicos e operación y mantenimiento.
- Incremento de la vida útil del edificio.
- La posibilidad de cobrar precios más altos por la renta o venta de espacios.
- La relación costo-beneficio.
- El incremento del prestigio de la compañía.

⁵ Arq. Esperanza M. Torres Cuadrado, "Análisis Cualitativo de los Sistemas de Telecomunicación y Computación en Edificios", www.revista.unam.mx/vol1/art3/edificios.html.

II.3._ CARACTERÍSTICAS

Según el IMEI⁶, un Edificio Inteligente debe reunir las siguientes características, para ser considerado como tal.

- Eficiencia en el uso de energéticos y consumibles, renovables (Máxima Economía)
- Adaptabilidad a un bajo costo a los continuos cambios tecnológicos requeridos por sus ocupantes y su entorno (Máxima Flexibilidad).
- Capacidad de proveer un entorno ecológico interior y exterior respectivamente habitable y sustentable, altamente seguro que maximice la eficiencia en el trabajo a los niveles óptimos de confort de sus ocupantes según sea el caso. (Máxima seguridad para el entorno, usuario y patrimonial)
- Eficazmente comunicativo en su operación y mantenimiento. (Máxima automatización de la actividad)
- Operando y mantenido bajo estrictos métodos de optimización (Máxima predicción y prevención, refaccionamiento virtual).

II.4. CUATRO ELEMENTOS BÁSICOS

El IBI divide las necesidades de los ocupantes, propietarios y operadores del edificio en cuatro partes o elementos.

a) La estructura del edificio. Todo lo que se refiere a la estructura y diseño arquitectónico, incluyendo los acabados y mobiliario. Entre sus componentes están: la altura de losa a losa, la utilización de pisos elevados y plafones registrables, cancelería, ductos y registros para las instalaciones, tratamiento de fachadas, utilización de materiales a prueba de fuego, acabados, mobiliario y ductos para cableado y electricidad.

b) Los sistemas del edificio. Son todas las instalaciones que integran un edificio. Entre sus componentes están: aire acondicionado, calefacción y ventilación, energía eléctrica e iluminación, controladores y cableado, elevadores y escaleras mecánicas, seguridad y control de acceso, seguridad contra incendios y humo, telecomunicaciones, instalaciones hidráulicas, sanitarias y seguridad contra inundación.

c) Los servicios del edificio. Como su nombre lo indica, son los servicios o facilidades que ofrecerá el edificio. Entre sus componentes están: comunicaciones de video, voz y datos; automatización de oficinas; salas de juntas y cómputo compartidas; área de fax y fotocopiado; correo electrónico y de voz; seguridad por medio del personal; limpieza; estacionamiento; escritorio de información en

⁶ Instituto Mexicano del Edificio Inteligente (IMEI), <http://www.imei.org.mx/products.htm>

el lobby o directorio del edificio; facilidad en el cambio de teléfonos y equipos de computación; centro de conferencias y auditorio compartidos, y videoconferencias.

- d) **La administración del edificio.** Se refiere a todo lo que tiene que ver con la operación del mismo. Entre sus variables están: mantenimiento, administración de inventarios, reportes de energía y eficiencia, análisis de tendencias, administración y mantenimiento de servicios y sistemas. La optimización de cada uno de estos elementos y la interrelación o coordinación entre sí, es lo que determinará la inteligencia del edificio.

II.5. GRADOS DE INTELIGENCIA

Los edificios inteligentes se pueden clasificar en tres grupos de acuerdo al grado de inteligencia, catalogados en función de la automatización de las instalaciones o desde el punto de vista tecnológico, así lo dice la arquitecta Esperanza M. torres Cuadrado, los cuales son:

- a) **Básico:** Como su nombre lo indica, es un sistema básico de automatización del edificio, el cual no está integrado. Existe una automatización de la actividad y los servicios de telecomunicaciones, aunque no están integrados.
- b) **Intermedio:** Tiene un sistema de automatización del edificio totalmente integrado, sin una completa integración de las telecomunicaciones.
- c) **Integral:** En donde los sistemas de automatización del edificio, la actividad y las telecomunicaciones, se encuentran totalmente integrados. El sistema de automatización del edificio se divide en: sistema básico de control, sistema de seguridad y sistema de ahorro de energía.
- **El sistema básico de control,** es el que permite monitorear el estado de las instalaciones, como son: eléctricas, hidrosanitarias, elevadores y escaleras eléctricas, y suministro de gas y electricidad.
 - **El sistema de seguridad,** es el que protege a las personas, los bienes materiales y la información. En la seguridad de personas, destacan los sistemas de detección de humo y fuego, fuga de gas, suministro de agua, monitoreo de equipo para extinción de fuego, red de rociadores, extracción automática de humo, señalización de salidas de emergencia y el voceo de emergencia. Para la seguridad de bienes materiales o de información, tenemos el circuito cerrado, la vigilancia perimetral, el control de accesos, el control de rondas de vigilancia, la intercomunicación de emergencia, la seguridad informática, el detector de movimiento sísmico y de presencia.
 - **El sistema de ahorro de energía,** es el encargado de la bonificación de la climatización, el intercambio de calor entre zonas, incluyendo el exterior, el uso activo y pasivo de la energía solar, la identificación del consumo, el control automático y centralizado de la iluminación, el control de horarios para el funcionamiento de equipos, el control de ascensores y el programa emergente en puntos críticos de demanda.

En conversaciones con el Ing. José Fernández⁷, basándose en la automatización, nos manifestó que de acuerdo al número de puntos de control con que cuenta el edificio inteligente se puede clasificar de la siguiente manera:

- a) **Control Local:** Como su nombre lo dice es un control local, es decir un control básico, tal es el caso del edificio Echeopar en Lima, el cual solo presenta control de iluminación por ocupación en ambientes.
- b) **Control Parcial:** Es cuando el control es de sólo una parte del sistema, ejemplo, se controla el chiller pero no los fan coil. Aquí cabe mencionar los edificios Torre Wiese y Chocavento en Lima, así como la Bolsa de Valores de Lima, el cual es un edificio adaptado.
- c) **Control de Todos los Sistemas:** Es un sistema totalmente integrado, tal es el caso de la Sede del Banco Interbank en Lima.

Asimismo, afirma que esta clasificación no es rígida, que en lo que a automatización se refiere, los parámetros son más bien flexibles.

⁷ Comunicación Personal: Fuente consultada Lima, Septiembre 2002, Ing. José Fernández, Controlmatic S.A.C.

CAPITULO III: CRITERIOS DE DISEÑO Y COMPONENTES

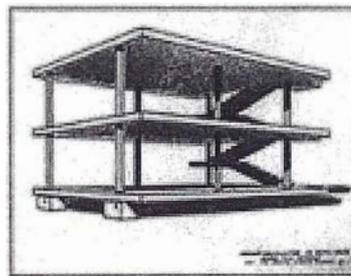
Para el estudio de los edificios inteligentes en Lima, hemos tomado como marco de referencia los elementos determinados por el IBI: la estructura, los sistemas, los servicios y la administración del edificio, enfatizando el análisis en los dos primeros puntos, que involucran la automatización y sus requerimientos de diseño, y de una forma más descriptiva los otros dos elementos: servicios y administración. Asimismo, éste marco de referencia ha sido complementado con las normas de seguridad consideradas en el Reglamento Nacional de Construcciones (RNC); y con los criterios proporcionados por los ingenieros José Fernández y Edwin Murakami, especialistas en la automatización de edificios en nuestro medio, quienes se basan en normas internacionales de seguridad, tales como la norma NFPA72 en el caso de seguridad contra incendio.

III.1 LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO:

Incluye estructura y diseño, es decir, todo requerimiento que debe tener como mínimo un edificio inteligente, así como los nuevos criterios y funciones que se deben tener en cuenta debido a la existencia de una nueva variable llamada automatización de edificios.

a) FLEXIBILIDAD DE LA ESTRUCTURA

La existencia de una planta libre, teniendo la posibilidad de modificar la distribución física, de acuerdo a los requerimientos de los usuarios, teniendo como premisa que los usuarios no son permanentes, esto lo apreciamos especialmente en los edificios de oficinas.



La modularidad en el diseño del edificio también es un factor importante. *“La modularidad supone la división del edificio en unas determinadas distancias-patrón o módulos que facilitan la modificación de la distribución física de los distintos departamentos y siempre con la condición de no perder ninguno de los servicios ofrecidos”*¹⁴. El tratamiento de fachadas también es parte de esta modularidad.

b) LA FUNCIONABILIDAD DEL EDIFICIO

*“Para ello se debe proveer al edificio de una serie de elementos que posibiliten estas actuaciones sin disparar su costo por reformas innecesarias. Esto puede suponer un sobredimensionamiento del diseño inicial al incluir, por ejemplo, falsos pisos y techos, núcleos de servicios, etc.”*¹⁵. El diseño

Cárdenas Soriano, Carlos. Art “Infraestructuras Inteligentes. Una Aproximación al Concepto”, Puertas a la Lectura, www.unex.es/interzona/Interzona/Revista/puertas/Pa116/L6p49.pdf

Cárdenas Soriano, Carlos. Art “Infraestructuras Inteligentes. Una Aproximación al Concepto”, Puertas a la Lectura, www.unex.es/interzona/Interzona/Revista/puertas/Pa116/L6p49.pdf

arquitectónico adecuado y correcto de los diversos ambientes, circulaciones, ductos, etc; la ergonomía del puesto de trabajo desde el mobiliario hasta la luz, lo cual permite conseguir el aumento del nivel del confort de los entornos.. Un edificio inteligente debe contar con lo siguiente:

Núcleo de ascensores: Todo edificio mayor a cinco pisos debe contar con ascensores. Los núcleos de ascensores tienen como máximo cuatro ascensores en línea u ocho ascensores en dos filas de cuatro, una frente a la otra. Deben estar ubicados junto a una escalera y tener de preferencia una ubicación central para permitir la versatilidad de uso.

Escaleras de escape: Deben tener un ancho mínimo es de 1.20m y un máximo de 2.40m. Cada escalera de escape no podrá dar servicio a más de 1400m² de planta comercial.

Puertas de escape: Las salidas de emergencia deben tener un ancho mínimo de 0.90m, un alto no menor a 2.00m y deben batir hacia afuera.

Corredores: Deben contar con un ancho mínimo a 1.20m.

Núcleo de servicios higiénicos: Deberá existir un núcleo de SSHH como mínimo, el cuál contendrá dos SSHH por piso, uno para mujeres y otro para hombre.

Cuarto de Limpieza: Se ubicará un cuarto de limpieza y un ducto de basura por piso, de preferencia cerca de la escalera de escape o a un núcleo de SSHH.

Cuarto de Control:

Es aquel donde se va a ubicar la consola de video, así como todos los paneles del sistema de automatización. Las veinticuatro horas del día va a ser ocupado, puesto que requiere del monitoreo de por lo menos un operador, por lo cual se debe considerarse la ubicación de un baño. Asimismo, debido a que las paredes van a ser utilizadas por los paneles, se recomienda que los muros sean rectos y no inclinados. La consola de vídeo debe ser diseñada ergonómicamente de tal manera que no cree molestias al operador.



Cuartos para equipos: Son los ambientes destinados a albergar equipos tales como: grupo electrógeno, bombas, aire acondicionado, etc. Deben tener dimensiones que permitan el buen

funcionamiento de los mismos, su adecuado mantenimiento; así como una buena ventilación. Las puertas deben tener un ancho de 1.20m como mínimo y batir hacia afuera.

Estacionamiento: Debe existir un estacionamiento cada 40.00m² de área de oficinas.

Ductos y Montantes: Es el espacio vertical dejado para que pasen las instalaciones, por lo tanto es recomendable sobredimensionarlos. El ancho mínimo de un ducto es 0.50m². Es mejor tener un ducto específico por sistema, así como un registro para poder reparar cualquier desperfecto. Se ubican generalmente en la cercanía a los núcleos de circulación.

Es recomendable que el acceso a los ductos y montantes sea mediante un cuarto en cada piso, para de esta forma no interrumpir las labores de los usuarios.

Plenum y Piso Técnico:

El plenum sirve para ubicar los ductos de aire acondicionado, así como el entubado de las distintas instalaciones, por lo cual debe contar con una altura suficiente.



El piso técnico también sirve para ubicar instalaciones y además cableado de telecomunicaciones y data. Para este tipo de edificación la existencia del plenum o piso técnico es vital.



Servicio de Telecomunicaciones: Debe contar con una salida para data y telecomunicaciones.

Otros Servicios: Además de lo ya mencionado, estos edificios deben brindar otros servicios para todos los usuarios del edificio, como: salas de conferencias, salas de reuniones, áreas de descanso, comedores, cafeterías etc., brindándoles ambientes que produzcan sensación de bienestar y comodidad al usuario.

III.2 SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

En cuanto a los sistemas de automatización, cabe mencionar que en nuestro medio no hay normas específicas sobre el tema, si bien es cierto existen requisitos de seguridad para incendios en el RNC, la preocupación aún es insipiente. A continuación se dan criterios generales de los distintos sistemas de automatización con que puede contar una edificación, así como un explicación general de cómo se desarrolla cada uno de ellos. Cabe mencionar que los rangos o radios de acción de los dispositivos que van a ser mencionados varían, por los diversos modelos y marcas que existen en el mercado internacional.

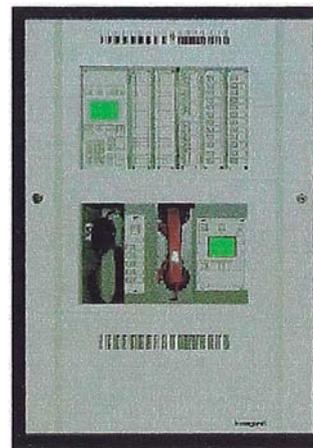
a) SISTEMA DE DETECCIÓN CONTRA INCENDIO, EVACUACIÓN Y TELÉFONO DE BOMBEROS

Este sistema consta de paneles y dispositivos. Los dispositivos de iniciación envían una alarma al panel, de esta manera el panel permitirá que se activen los dispositivos de anunciación y se realicen automáticamente las acciones correspondientes a tomar. En algunos casos, la alarma debe ser primero reconocida por el operador, el cual verificará que no se trate de una falsa alarma.

Se deberá monitorear el sistema de rociadores: bomba contraincendio, detectores de flujo, etc. También deben existir teléfonos de bomberos para facilitar la comunicación de los mismos. En algunos lugares críticos se usan sistemas de extinción de agentes limpios. El sistema contraincendio requiere de mantenimiento una vez al año.

- **Panel de Control:**

Es el controlador que recibe las señales que los dispositivos de iniciación envían. Mediante un software se configura la base de datos, asignándole una dirección a cada dispositivo y de esta forma se puede identificar donde se produce la alarma. Normalmente los paneles de incendio se ubican en el cuarto de control.



- **Dispositivos:**

- **Dispositivos de Iniciación:**

Son los dispositivos de campo que permiten detectar el origen de un incendio y envían una señal al panel de incendio. Dentro de los dispositivos de iniciación tenemos los siguientes tipos:

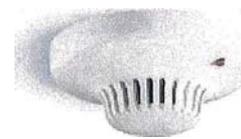
- **Sensor de Humo Iónico:**

Es aquel que detecta humo invisible producido por materiales como el poliuretano, entre otros. Se utiliza generalmente en oficinas. Se ubican generalmente en el techo y el radio de acción de estos sensores son para ambientes de 3.00m de altura, de ponerse en ambientes de mayor altura su campo de acción disminuirá. Su área de acción es 90m² donde la distancia entre el centro y uno de los lados es de 4.50m.



Sensor de Humo Fotoeléctrico:

Tiene por finalidad detectar humo visible, y es utilizado por lo general en cuarto de máquinas, almacenes de equipos, etc. Estos sensores se ubican y tienen el mismo radio de acción que los sensores iónicos.



Sensor Térmico:

Tiene como función detectar temperaturas altas (57°) o cambios bruscos de temperatura (15° x minuto). Se utiliza en estacionamientos, cocinas y similares. Estos sensores tienen un área cuadrada de acción, donde la distancia entre el centro y uno de los lados es de 10.50m.



Detector de Haz Fotoeléctrico:

Es una pareja de dispositivos (transmisor y receptor), entre los cuales hay un haz de luz, el cual al ser interrumpido por el humo produce una alarma. Se recomienda su uso para ambientes grandes, como auditorios, hangares, ambientes con techos inclinados o con alguna forma especial, etc. La distancia entre la pareja de dispositivos varía de 9.00 a 90.00 metros, y la distancia entre dos parejas de detectores de haz fotoeléctrico varía de 9.00 a 18.00 metros. Se ubican generalmente en la pared.



Estación Manual:

Es una alarma manual complementaria. Su ubicación es tanto en zonas de circulación: escaleras de escape, halls de ascensores, etc; como en zonas de alto riesgo: cuarto de máquinas, cuarto eléctrico, cuarto de bombas, cuarto de equipos, etc. Se ubica en la pared a un 1.20m de altura.



- **Dispositivos de Anunciación:**

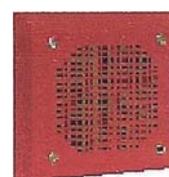
Son los dispositivos de campo que permiten la evacuación de los usuarios en un edificio. La ubicación de estos dispositivos es en pared a 2.10m de altura, o en techo.

Horn:

Es un dispositivo que permite emitir una alarma sonora en caso de evacuación.

Speaker:

Es un parlante a través del cual se dan mensajes hablados de alerta, así como instrucciones de evacuación en caso de evacuación.



Strobe:

Es un dispositivo que emite una luz estroboscópica en caso de siniestro, y emergencias. Puede ser utilizada en lugares donde hay mucho ruido.



Horn Strobe / Speaker Strobe:

Es una combinación de corneta o parlante con luz estroboscópica. Generalmente estos tipos de dispositivos de anunciación son los más utilizados debido a que tienen luz y sonido, permitiendo de esta manera que personas con problemas auditivos se percaten de la evacuación.

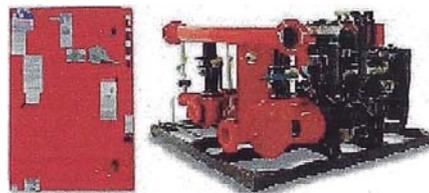


• **Monitoreo del Sistema de Agua Contra incendio:**

Mediante el monitoreo podemos constatar el buen funcionamiento de este sistema, el cual es de suma importancia en caso de incendio. Incluye lo siguientes equipos:

- **Bomba contraincendio:**

La bomba contraincendio debe ser monitoreada, observando su estado y funcionamiento. En algunos casos se puede prender desde el panel de incendio.



- **Válvula Principal y Detector de Flujo:**

Ambos deben ser monitoreados, en el caso de la válvula se observará que no esté cerrada; y en el caso del detector de flujo se observará que no exista flujo de agua, de existir significaría una fuga de agua. Se ubican cerca de la montante de agua, y en cada piso.



- **GCI:**

Normalmente se monitorea la válvula del gabinete contraincendio. Los gabinetes contraincendio estarán ubicados dentro de la caja de la escalera, en los muros exteriores dentro de 0.30m de una escalera o escape exterior, o tan cerca de una escalera como sea posible. *“El número de grifos contraincendio será tal que la totalidad de cada área de piso pueda ser alcanzada dentro de los diez metros por un nozzlepico supuestamente conectado a 30 metros de manguera conectada al grifo”, así lo establece el RNC.*



- **Rociadores:**

Son dispositivos independientes del panel de incendio que se activan mecánicamente por el incremento de calor, permitiendo que el agua fluya. Son generalmente ubicados en sótanos.



• **Teléfono de Bomberos:**

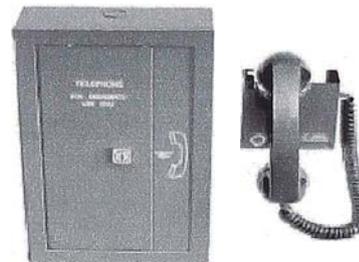
- **Jack de Bomberos:**

Son salidas de teléfono para que los bomberos puedan conectar sus teléfonos, y comunicarse entre ellos y el cuarto de control. Ubicados en escaleras de emergencia, hall de ascensores.



- **Teléfonos Fijos:**

Son teléfonos existentes ubicados en cuartos de equipos, y donde existe la posibilidad de alto riesgo, debido a que estos cuartos generalmente se encuentran ubicados en sótanos y en las partes más alejadas del edificio.



• **Acciones a Tomar**

Estas acciones adecuadas a la evacuación audio visual pueden ser:

- **Captura de ascensores:**

Al producirse la alarma de incendio, el sistema envía a el ascensor al primer piso; de ser el incendio en el primer piso, el ascensor va al segundo piso o al primer sótano.

- **Liberación de Puertas:**

Desenergiza las puertas con control de acceso facilitando y permitiendo la evacuación más rápida de las personas.

- **Presurización de Escaleras:**

En caso de incendio, las escaleras de escape deben ser presurizadas, incrementando la presión en la escalera, evitando de esta forma que entre el humo.

b) SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

Este sistema tiene como función básicamente administrar la circulación de personas a determinadas zonas y/o en determinados horarios. El nivel de acceso es por zonas y horarios, siendo en el caso de estacionamientos básicamente por horarios. La existencia de este sistema

permite la liberación de puertas en caso de incendio. Requiere mantenimiento una vez al año, especialmente los seguros electromagnéticos.

- **Controlador:**

Es el que recibe señales de la lectora, verifica el acceso de acuerdo a su base de datos y abre la puerta aceptando el acceso. Mediante un software se configura la base de datos, se monitorea los diversos acontecimientos y se genera reportes. Su ubicación es variable, siendo generalmente ubicado en la montante, de preferencia lo más cercano a las lectoras con que interactúa.



- **Dispositivos**

- **Lectoras:**

Son dispositivos que se encargan de leer el dispositivo complementario con el que se verifica la identidad de la persona para darle acceso. Se ubica junto a la puertas. Tenemos los siguientes tipos de lectora:

- **Lectora de Proximidad:**

Tiene una tecnología de radio para recibir la información de la tarjeta de proximidad y así determinar el acceso. No tiene contacto con la tarjeta, es mucho mas segura, y tiene menor desgaste.



- **Lectora de Banda Magnética:**

Tiene una tecnología de contacto. Este tipo de lectora es mas económica, pero tiene un mayor desgaste. La tarjeta de banda magnética puede ser de uso común con otros sistemas, por ejemplo tarjetas de banco.



- **Lectora Biométrica:**

Es una lectora que utiliza parte intrínsecas del cuerpo humano en su base de datos para identificar a una persona. Tenemos por ejemplo el acceso mediante huella digital, la palma de la mano, retina del ojo, la firma. Generalmente estas lectoras cuentan primero con un acceso de tarjeta y para confirmar que es la persona, se reconoce una parte intrínseca del cuerpo humano.



Los tres tipos de lectoras pueden ser combinados con teclado, y tener claves de acceso. El tener esta clave de acceso da beneficios adicionales, por ejemplo si se tiene una situación de coacción, se puede digitar un determinado código de alarma, dando aviso al cuarto de control para que tomen las medidas pertinentes.



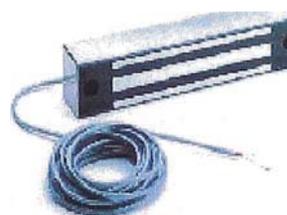
- **Pulsador de Salida:**

Este dispositivo da una señal al controlador para abrir la puerta. Es usado para salir de un ambiente que no tiene lectora de salida, pudiendo ser usado en ambientes donde si exista una lectora de salida como un dispositivo adicional. Su uso depende del nivel de restricción y control que se requiera en un ambiente.



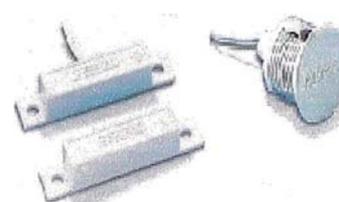
- **Seguro Electromagnético:**

Es un electroimán que permite la liberación de la puerta desenergizándola. Esta conformado por dos electroimanes, uno ubicado en la hoja de la puerta y otro en el marco.



- **Contacto Magnético:**

Este dispositivo nos permite saber el estado de la puerta. Al igual que el seguro electromagnético tiene dos componentes, uno se coloca en la hoja y el otro en el marco. El contacto magnético debe estar en el extremo de la puerta, para que si ésta es abierta levemente, se dé inmediatamente una alarma de seguridad.



- **Torniquetes:**

Es un dispositivo mecánico que restringe el acceso a una zona por persona. Puede estar ubicado en halls de ascensores u oficinas que requieran mayor restricción.



- **Tranquera Vehicular:**

Tiene como función impedir o permitir el paso de vehículos. Se encuentran ubicadas en el ingreso y salida de los estacionamientos.



- **Loop:**

Dispositivo que permiten saber si hay un carro cerca de una tranquera, para evitar que la tranquera caiga sobre el carro. Se ubican tanto en el ingreso como en la salida de un estacionamiento. Se instala en el piso cerca o debajo de la tranquera vehicular.

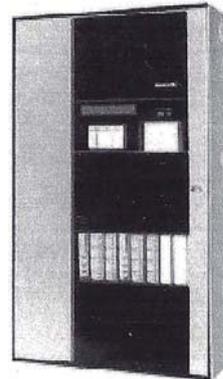


c) SISTEMA DE SEGURIDAD

Este sistema se encarga de monitorear la intrusión de personas en zonas y horarios restringidos; así como del monitoreo de situaciones críticas. De forma similar al sistema de acceso, tiene un controlador y dispositivos, los cuales en este caso, tienen distintos fines: asalto y robo, aniego, ruptura de vidrio, entre otros. Al recibir las alarmas el controlador, el vigilante tomará las medidas pertinentes. Este sistema requiere de mantenimiento una vez al año.

- **Panel de Control:**

El panel de control recibe las alarmas que los dispositivos envían. La base de datos se configura mediante un software, asimismo, éste software permite monitorear los diversos hechos y acontecimientos, además de generar reportes. Debe estar ubicado en el cuarto de control.



- **Dispositivos:**

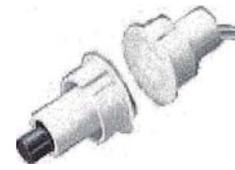
- **Detector de Movimiento:**

Dispositivo que permite saber si hay personas en zonas no permitidas en horarios no autorizados. Una de sus ubicaciones más comunes es en los halls de ascensores. Los detectores de movimiento se pueden colocar en la pared o en el de techo. El de pared es colocado a 2.10m de altura y tiene una cobertura promedio de 18.00 x 21.00 metros. El de techo, siendo la altura de techo 4.50m, tiene un radio de acción promedio de 7.00m.



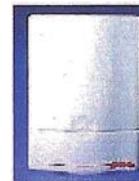
- **Contacto Magnético:**

Este dispositivo nos permite saber el estado de la puerta. Cuenta con dos componentes, uno se coloca en la hoja y el otro en el marco de la puerta. El contacto magnético debe estar en el extremo de la puerta, para que si ésta es abierta levemente, se dé inmediatamente una alarma de seguridad. Este dispositivo es utilizado generalmente en ambientes que necesiten monitoreo: almacenes, depósitos, etc.



- **Detector de Ruptura de Vidrio:**

Este dispositivo permite detectar la ruptura de un vidrio mediante el sonido. Su ubicación puede ser en el techo, o en una pared adyacente o cercana al vidrio. Su radio de acción es de 7.60m del punto más lejano.



- **Pulsador de Asalto / Pánico:**

Dispositivo que permite enviar una señal al controlador en caso de asalto o en una situación de pánico. Es utilizado principalmente en lugares donde hay manejo de dinero y en lugares donde exista trato con el público por ejemplo, una recepción. Este dispositivo es colocado debajo de los escritorios de la forma mas discreta.



- **Detector de Aniego:**

Es utilizado en zonas donde haya riesgo de inundación, tales como: baños, cocinas, kitchenettes, cuarto de bombas, etc. Lo mejor es colocar el detector de aniego cerca de la puerta para que en caso de inundación no se propague a otros ambientes.



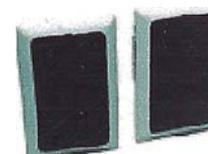
Sensores de vibración:

Los sensores de vibración son dispositivos cuya función es detectar perforaciones en los muros. Son utilizados por lo general en ambientes tales como bóvedas, para evitar robos.



Detector de Haz Fotoeléctrico:

Su funcionamiento es similar a los detectores de haz fotoeléctrico para el sistema de incendio, la diferencia es el uso. Básicamente son utilizados en perímetros para detectar la intrusión de alguien no autorizado.



d) SISTEMA CCTV

El sistema de circuito cerrado de televisión nos permite observar qué sucede en los diferentes ambientes y zonas del edificio mediante cámaras. Estas imágenes son vistas en los monitores ubicados en la consola del cuarto de control.

- **Cámaras:**

Son equipos de video que permiten capturar las diferentes actividades que se dan en un edificio, para de ésta manera tener un mayor grado de seguridad. Existen dos tipos de cámaras:

- **Cámaras Fijas:**

Son cámaras que tienen una orientación definida. Se ubican en sitios como hall de ascensores, escaleras de escape, etc.



- **Cámaras Móviles:**

Este tipo de cámaras nos permite una visión más completa de un ambiente debido a que tienen movimiento de rotación y zoom. Se ubican en ingresos, estacionamientos, perímetro del edificio, etc, sitios donde el flujo de gente es mayor y se necesita mayor detalle. Existen dos tipos de cámaras móviles: Autodómos y PTZ.

Autodómo:

Es un kit que consta de una cámara con un mecanismo que permite un movimiento de 360° en el eje horizontal y 180° en el vertical, lente zoom (acercamiento) y cubierta de acrílico en forma de domo.



PTZ:

Es una cámara que tiene un mecanismo de movimiento horizontal y vertical; y además tiene zoom (acercamiento).



- **Consola:**

Es el mueble que va a contener los equipos que permiten ver las imágenes que capturan las cámaras. Es importante que ésta consola sea diseñada en forma ergonómica, puesto que va a ser utilizada todo el día. Debe estar ubicada en el cuarto de control del edificio.



- **Monitor:**

Es el equipo que nos permite observar los acontecimientos que capturan las cámaras.



- **Switcher Matricial:**

Este equipo permite determinar qué cámaras se verán en un determinado monitor.



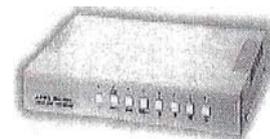
- **Multiplexor:**

Es similar al anterior, sólo que tiene un límite menor de cámaras.



- **QUAD:**

Nos permite tener cuatro imágenes a la vez de distintos ambientes en un sólo monitor, es decir permite dividir la pantalla del monitor en cuatro cuadrantes.



- **VCR:**

Este equipo permite grabar las imágenes en cassettes de video.



- **DVR:**

Permite almacenar las imágenes directamente en un disco duro.

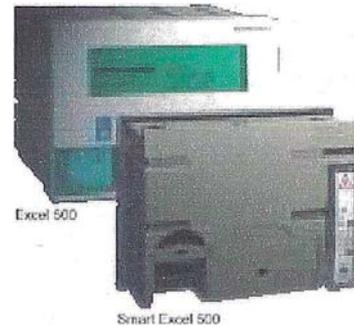


e) SISTEMA ELECTROMECAÁNICO

Este sistema nos permite administrar los equipos electromecánicos con que cuenta el edificio, pertenecientes a las distintas instalaciones ubicadas. Dentro de estas instalaciones tenemos las instalaciones eléctricas, sanitarias, de aire acondicionado, de ventilación y control de iluminación.

- **Controlador:**

Se encarga del monitoreo y/o control a través de las señales que envían los dispositivos ubicados en campo para las distintas instalaciones: ventilación, aire acondicionado, sanitarias, eléctricas. Es recomendable colocar los controladores en el cuarto de equipo respectivo, o en una zona cercana. Y los controladores generales en el cuarto de control.



- **Instalaciones Sanitarias:**

En lo que respecta a las instalaciones sanitarias, el control se puede realizar en dos sectores, uno referido a las bombas de agua y el otro grupo referido al desagüe.

- **Agua Potable:**

Se monitorea el nivel de reservorios de agua (cisterna, tanque elevado), así como la presión de los equipos hidroneumáticos; para con ésta información poder controlar las bombas de impulsión o presión constante dependiendo del sistema utilizado. Se utilizan detectores de flujo, y sensores de presión



- **Desagüe:**

Se monitorea el nivel del pozo sumidero mediante un sensor de nivel y se controlan las bombas del mismo mediante su tablero. Este control y/o monitoreo permite que haya una correcta evacuación de aguas negras.



- **Instalaciones Eléctricas:**

En las instalaciones eléctricas es recomendable el control de los tableros eléctricos, tanto el general como los tableros de los diferentes equipos, así como el control del grupo electrógeno.

- **Tableros:**

En lo que respecta a los tableros, se monitorean que los parámetros eléctricos: potencia, frecuencia, etc, se encuentren dentro de los rangos adecuados; así como el estado de los interruptores y de las transferencias automáticas. También permite analizar como se desarrolla el consumo energético para poder implementar estrategias de control de energía.



- **Grupo Electrónico:**

Adicionalmente a los parámetros eléctricos antes mencionado, se monitorean parámetros mecánicos, tales como: alarmas, temperatura, presión, nivel de combustible, etc.

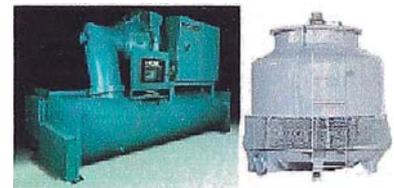


• **Instalaciones de Aire Acondicionado**

Los equipos que se controlan y /o monitorean, en lo que respecta a las instalaciones de aire acondicionado, son los siguientes:

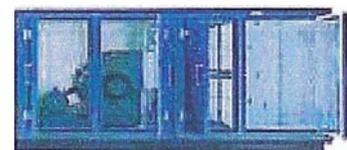
- **Unidad Central de Aire Acondicionado:**

Esto incluye chillers (enfriadores de agua), torres de enfriamiento, bombas. La función de la unidad central de aire acondicionado es generar y distribuir el agua fría por todo el edificio. Se monitorea y/o controla el estado de todos los equipos, así como sus secuencias de operación. También es importante monitorear la temperatura y presión del agua.



- **Unidad manejadora de aire:**

Tiene como función convertir el agua helada en aire frío para ser distribuido en los ambientes del edificio. La unidad manejadora de aire (UMA), es utilizada para ambientes grandes o para varios ambientes al mismo tiempo. Hay dos tipos de UMA: constante y variable. En la constante se monitorea y/o controla la temperatura del ambiente, mientras que en la variable se monitorea y/o controla la temperatura y la presión.



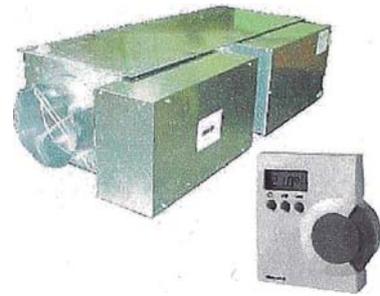
- **Fan Coil:**

Es similar al UMA, pero es de menor tamaño. Se utiliza para ambientes pequeños como oficinas. Los fan coils con de volumen de aire constante y controla la temperatura del ambiente.



- **Caja de volumen variable:**

Tiene como función distribuir el aire frío de las UMAs en los ambientes donde se requiera controlar la temperatura. La caja de volumen variable tiene diversos accesorios y una compuerta o damper, la cual se abre o cierra modulando el volumen de aire para que la temperatura del ambiente se encuentre dentro de los parámetros determinados. A través de los sensores de temperatura ubicados en los ambientes se puede saber la temperatura. Una ubicación recomendable para los sensores de temperatura es cerca de los retornos de aire acondicionado.



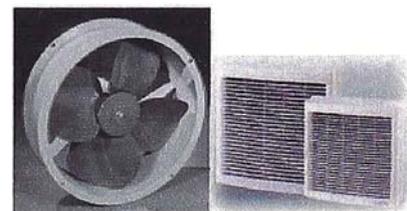
- **Unidad Split:**

La unidad split es similar a la UMA, pero no trabaja con una unidad central (chiller), es local. A diferencia de la UMA que trabaja con agua helada, éste equipo trabaja con gas refrigerante.



• **Ventilación:**

En un edificio un factor importante es asegurar la adecuada circulación del aire, por tal motivo es importante monitorear y/o controlar el prendido/apagado y estado de los equipos de ventilación. Dentro de los equipos de ventilación tenemos: extractores, inyectores, ventiladores.



Una consideración adicional se debe tener en cuenta en los estacionamientos, debido a la existencia del monóxido de carbono. Se considera la implementación del sistema de detectores de monóxido, para que estén dentro de los límites permisibles, y no exista una concentración de CO₂. Los detectores de monóxido nos sirven para saber el nivel de CO₂ que existe en una determinada zona. Los radios de acción de estos detectores varían de 90.00m² a 500m².



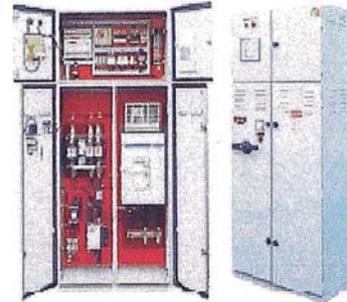
- **Control de Iluminación:**

Consiste en tener la adecuada iluminación cuando se requiera. Su finalidad es el ahorro de energía. Es recomendable tener las instalaciones eléctricas habilitadas para recibir un control de iluminación. Existen diversas formas de control de iluminación, así tenemos:

- **Por Horarios**

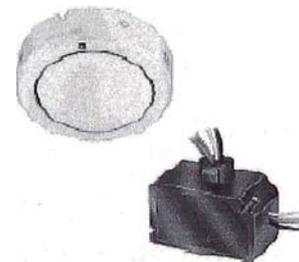
El control de iluminación por horarios es utilizado de mejor forma en oficinas abiertas. Esto se realiza con una simple determinación de horas o con un manejo a través de controladores. Para ahorrar mas energía por horarios puede ser diseñado para que las luces sean prendidas manualmente en vez de automáticamente en el comienzo del día; pero apagadas de forma automática. También se puede tener un nivel de iluminación mas bajo en zonas que no sean muy utilizadas.

Los sitios mas usuales para control de iluminación por horario son las oficinas abiertas, estacionamientos, exteriores, escaleras, hall de ascensores, letreros, etc.



- **Por Ocupación**

Este sistema de funcionamiento local permite el control de la iluminación por presencia en un ambiente. Consiste en ubicar un sensor de ocupación en un ambiente de uso no continuo, el cual mientras esté ocupado mantendrá las luces prendidas y cuando el ambiente sea desocupado se apagarán las luces automáticamente después de un lapso de tiempo. Existen dos tipos de sensores:



Sensores Infrarrojos: Detectan los cambios de calor en un ambiente. Su radio de acción varía de 2.10 a 2.70 metros.

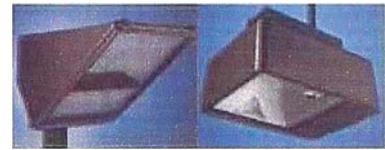
Sensores Ultrasónicos: Usa altas frecuencias de sonido, detecta movimiento, Su área cuadrada de acción es variable de 12.00 x 7.00 metros a 15.00 x 12 metros, esto es de acuerdo al modelo del sensor.

Para la ubicación de los sensores de ocupación se debe tener en cuenta:

- Ubicarlos en el techo cerca de la ubicación de los escritorios de trabajo.
- Alejar los sensores de las rejillas de aire acondicionado, porque podrían activarse con el ingreso del aire.
- Se recomienda el traslape de radio de acción.

- Por Nivel de Iluminación

Si la luz del día es disponible, se puede trabajar con menos intensidad de iluminación artificial. Bajos niveles de luz son frecuentemente preferidos para el uso de computadoras, reuniones o tareas que no requieran demanda visual. Bi-level Switching puede tener un simple control manual. Por ejemplo, en un fluorescente de tres lámparas, las lámparas exteriores pueden ser prendidas separadamente de la del medio, permitiendo elegir el uso de una, dos o de las tres lámparas.



- Atenuación Automática por Luz Exterior:

Consiste en utilizar un sensor de luz para medir el grado de iluminación en un ambiente. Luego la luz artificial del ambiente se ajusta para tener el nivel de iluminación requerido. Corredores y oficinas abiertas cerca de ventanas son buenas posibilidades para tener este tipo de control. También oficinas privadas con ventanas pueden ser equipadas con sensores de luz. La calibración inicial de estos sensores es la parte importante del sistema, puesto que una mala calibración no permitiría mayor ahorro, y podría incomodar a los usuarios, teniendo un nivel de luz no adecuado para desarrollar sus actividades.



A continuación se muestra un cuadro de comparación entre los distintos tipos de control de iluminación y las zonas involucradas, realizado por el Departamento de Energía de los Estados Unidos.

Typical Lighting Control Applications^a

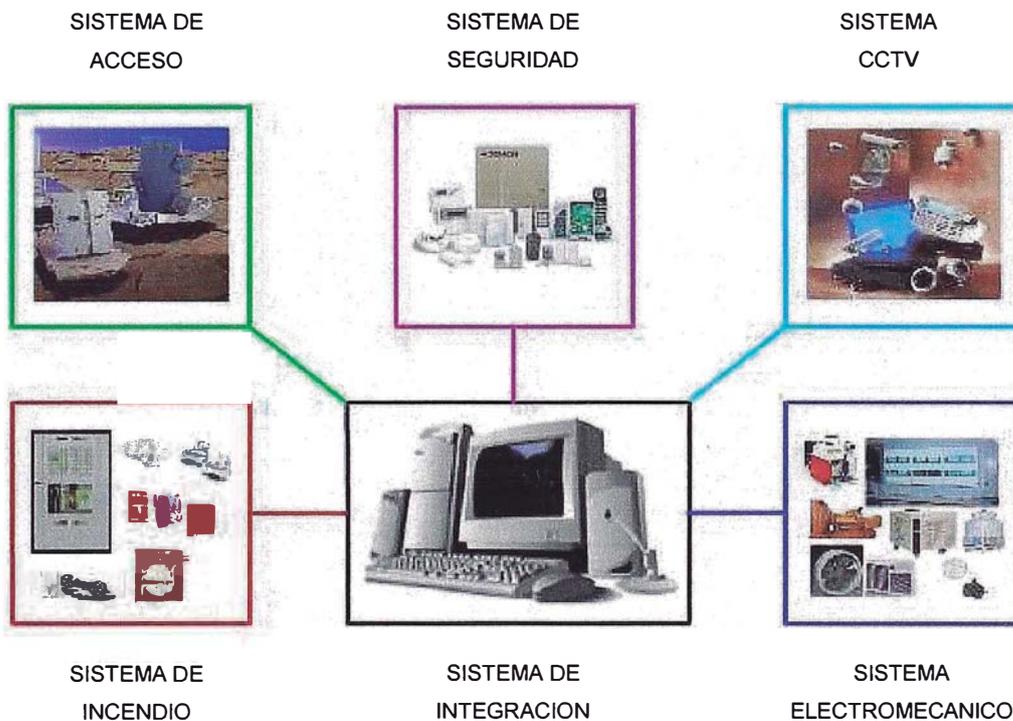
Type of Control	Private Office	Open Office - Daylit	Open Office - Interior
Occupancy Sensors	++	++	++
Time Scheduling	+	++	++
Daylight Dimming	++	++	0
Bi-level Switching	++	+	+

a) ++ = good savings potential; + = some savings potential; 0 = not applicable

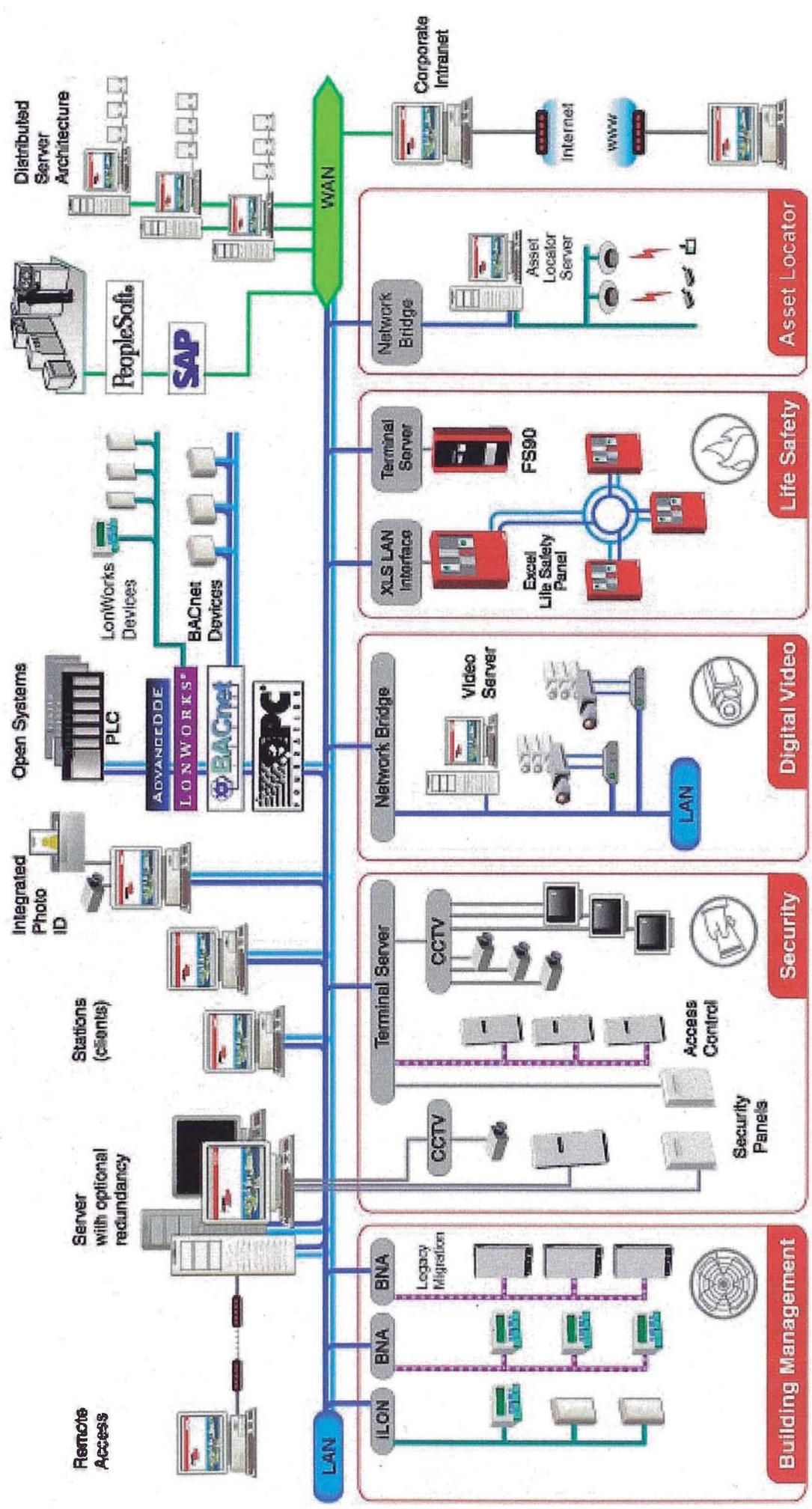
f) SISTEMA DE INTEGRACIÓN

Este sistema nos permite integrar todos los sistemas antes mencionados: sistema contraincendio, sistema de accesos, sistema de seguridad, sistema cctv y el sistema electromecánico; para de ésta manera obtener una interacción entre los diferentes subsistemas, tener la facilidad de operación de todo el sistema, la capacidad para generar reportes y estadísticas, y el manejo de alarmas. Todo lo antes descrito se maneja a través de un entorno gráfico muy amigable y sencillo de manejar para el usuario.

Cabe mencionar que a pesar de la integración de sistemas, es recomendable que cada uno de los sistemas mencionados tengan la opción de trabajar de forma independiente, por si fallara el sistema general. De ésta manera el edificio no quedará desprotegido en caso de suceder algún riesgo, o alterar el normal funcionamiento de los equipos.

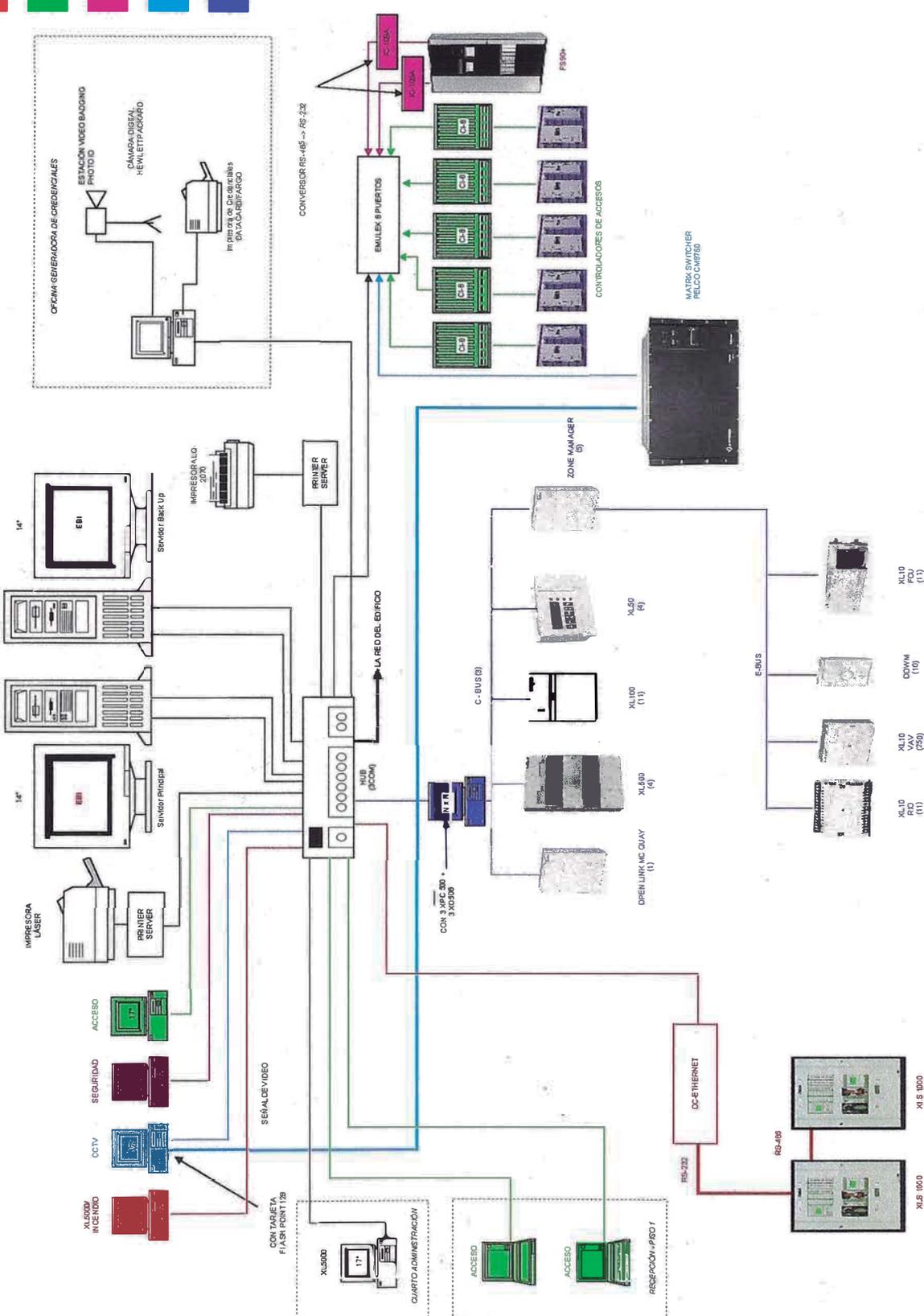


A continuación se presenta un esquema de las conexiones de los distintos sistemas en un sistema de integración.



SISTEMA DE INTEGRACION

- SISTEMA DE INCENDIO
- SISTEMA DE ACCESOS
- SISTEMA DE SEGURIDAD
- SISTEMA CCTV
- SISTEMA ELECTROMECANICO



SISTEMA DE INTEGRACION

CAPITULO IV: EJEMPLOS DE CASOS EXISTENTES

IV.2._ REFERENCIAS DE EDIFICIOS INTELIGENTES A NIVEL INTERNACIONAL: EJEMPLOS EN MÉXICO

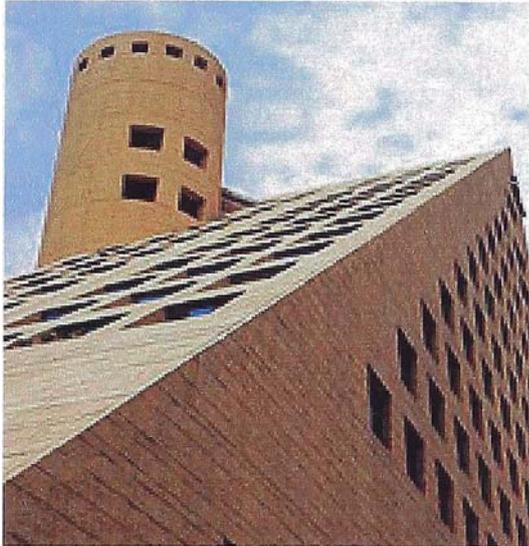
Cabe mencionar que existen normas de Estados Unidos que están siendo aplicadas en diversos países, tal es el caso de la norma NFPA72 en lo que respecta a seguridad contra incendios. "Existe amplia evidencia de que un edificio resistente al fuego, sin importar cuanta protección tenga la superestructura, debe incluir otras características de seguridad contra incendios" afirma Delbert Boring, director principal del American Iron and Steel Institute, AISI (Instituto Americano de Hierro y Acero. Boring dice que la ingeniería y el diseño de edificios deben considerar la seguridad contra incendios de los ocupantes, así como la de su contenido. "Es imperativo que se cumplan los códigos de seguridad contra incendios aun para los pequeños elementos incluidos dentro del contenido de los edificios", anota. Esto es importante, dada la creciente insistencia de los diseñadores de edificios de permitir una utilización más dramática del espacio interior y una construcción del edificio con mayor costo-beneficio.

"Los edificios modernos deben tener capacidad para acomodar todo tipo de servicios electrónicos", afirma Johnson de AISC. Mientras aún teniendo espacio disponible, las personas escogen construir sus propias edificaciones para que cumplan con sus necesidades". Muchos arquitectos, y constructores creen que los códigos contra incendio autorizados utilizados para la construcción, restringen su creatividad en el diseño y conducen a desembolsos innecesarios, lo cual no es cierto. Lo importante es tener un conocimiento de los requerimientos y conociéndolos proponer soluciones.

Los edificios inteligentes son mucho más que simples cajas con tecnología integrada. No pueden prescindir del arquitecto con todas sus facultades para concebir, programar y proyectar. Así y pese a los adelantos de la ingeniería, la arquitectura sigue siendo indispensable, ya que a través de ésta podemos dar respuesta a las nuevas necesidades requeridas por la tecnología.

A continuación presentamos cinco edificios inteligentes mexicanos, en los que se conjungan las virtudes de la alta tecnología e informática, la planeación inteligente y un proyecto arquitectónico relevante. Además de tener los adelantos tecnológicos disponibles, estos edificios dotan al usuario de una arquitectura interior intencionada y amigable que lo estimula, y de una exterior que interactúa positivamente con el entorno urbano inmediato, que se ayuda de la tecnología. Se han elegido cinco edificios corporativos en los que existe la mayor inversión e integración de equipamiento, de modo que funcionan como inmuebles terminados.

MULTICORPORATIVO MOLIERE DOS 22



Ubicación: Polanco, México, D.F.

Proyecto arquitectónico: Sordo Madaleno y Asociados

Proyecto de interiores en áreas públicas: Sordo Madaleno y Asociados, y Espacio y Color.

Proyecto de interiores: Zepeda & Verart Arquitectos

“Expresión criollista, parte de la arquitectura emocional y el minimalismo, lenguaje común de Luis Barragán, Ricardo Legorreta y la generación de Javier Sordo Madaleno. Composición compleja, forma urbana triangular excepcional. Parte de la forma de gnomon, como los del observatorio astronómico de Jaipur, India, de 1734. Es uno de los primeros ejemplos de minimalismo construido con cerramientos de precolados, simulando almohadillados de color anaranjado y texturizado con veteado de pizarras (éstos almohadillados permiten darle escala humana al edificio)”².

Se desarrollaron los conceptos de oficina abierta, para que puedan darse cambios sin muchas modificaciones. Se trata de uno de los primeros edificios en el mundo que integra la tecnología Volition (fibra óptica al escritorio). Cuenta con un sistema de dimeo perimetral que, en combinación con el sistema inteligente de cortinas, ahorra energía.

Este edificio tiene piso falso, plafón registrable en área de instalaciones, cableado estructurado integral, instalaciones de aire acondicionado y telecomunicaciones flexibles, cuartos de máquinas, ductos horizontales, CCTV, intrusión, sites de cómputo, sistema automatizado de cortinas.

Dentro de los sistemas que se integran cuenta con sistema de aire acondicionado y calefacción, sistema eléctrico e iluminación, sistema hidrosanitario, sistema contra incendios (sprinklers), redes de UPS, sistema de extinción, sistema de detección de incendios y humedad, integración de sistemas.

² [www.obrasweb.com/art view.asp?seccion=Portada&cont id=979](http://www.obrasweb.com/art_view.asp?seccion=Portada&cont id=979)

CORPORATIVO DAIMLERCHRYSLER



Ubicación: Santa Fe, México, D.F.

Proyecto arquitectónico: Grupo MAC y Ghafari Associates (diseño conceptual), Half & GC (proyecto ejecutivo).

Ingeniería: Grupo Acción (coordinación general), ICA Construcción Urbana (contratista general).

Proyecto de interiores: Grupo MAC (diseño conceptual y proyecto ejecutivo). TI (contratista).

“Se trata de un inmueble a la medida de la cultura de los negocios y de la filosofía de trabajo de la corporación. Es una expresión de la llamada arquitectura tardomoderna, resultado de disponer de grandes parcelas de suelo urbano equipadas y reglamentadas, como las del parque corporativo Santa Fe; cuantiosas inversiones de capital internacional; una fuerte división de trabajo especializado para proyectar y construir; una tecnología que hace posible todo (en el corporativo, la extrema complejidad del programa requirió de excepciones y modificaciones importantes; por ejemplo, el auditorio en la retícula ortogonal de la estructura de acero), y una imagen corporativa transnacional, que trasciende cualquier concepto de lugar y pertenencia nacional”³.

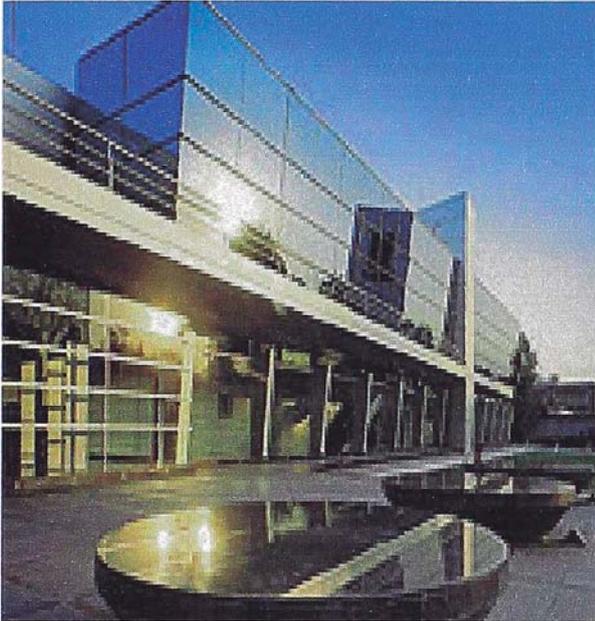
Este edificio cuenta con piso falso de acero, alfombra y mobiliario modulares, plafón modular registrable en todas las áreas, cableado estructurado integral, ductos verticales y horizontales.

El control del edificio se encuentra en 4 computadoras, una para un sistema determinado, todas ligadas a la computadora central. Por seguridad se separó el control de acceso a otro ordenador; sin embargo, la computadora central lo lee también. Doble redundancia del sistema eléctrico, con plantas generadoras de corriente y UPS. Sistema de cinco UPS, uno exclusivo para el centro de cómputo, tres para los niveles de oficinas y el último enlazado a los tres anteriores con el propósito de respaldarlos.

Cuenta con sistema de aire acondicionado y calefacción con volumen variable, sistema eléctrico e iluminación (cuenta con doble redundancia), sistema hidrosanitario, sistema de alarma y detección de incendios, sistema contra incendios, elevadores y control de accesos.

³ [www.obrasweb.com/art view.asp?seccion=Portada&cont id=980](http://www.obrasweb.com/art_view.asp?seccion=Portada&cont_id=980)

CENTRO DE CÓMPUTO BANCRECER TLALPAN



Ubicación: Tlalpan, México, D.F.

Proyecto y dirección arquitectónica: Migdal Arquitectos, Jaime Varón y Abraham Metta.

Proyecto estructural: AG Ingenieros Civiles.

Proyecto de instalaciones especiales: High Tech Services, AKF México.

Obra civil: Consultores y Constructores de Proyectos.

“Parte de la rehabilitación de una estructura existente. La concepción, planeación y composición arquitectónica son racionalistas. Utiliza un método de proyecto de superposición de diferentes capas, como el de las circulaciones horizontales y verticales, el de los volúmenes de servicios, y el de los vacíos de espacios de descanso y recreación, entre muchos otros, que ordenan un programa de funciones muy complejo. En cuanto al concepto de tecnología amigable, los procesadores de la sala desatendida se exhiben como peces dentro de un acuario tecnológico”^A.

Es el primer edificio inteligente en México que integra distintas tecnologías, cada una con su propio protocolo, bajo un sistema único de control. Con sistema eléctrico redundante en un ciento por ciento, su flexibilidad es muy relevante en cuanto a telecomunicaciones, iluminación y aire acondicionado. Cuenta también con sistema central de monitoreo.

Cuenta con piso falso, plafón modular en todas las áreas, iluminación y mobiliario también modulares, cuartos de máquinas, ductos verticales y horizontales, cableado estructurado integral.

Están integrados los siguientes sistemas: sistema de aire acondicionado con volumen variable, sistema eléctrico y de iluminación (cuenta con doble redundancia), sistema hidrosanitario, red de UPS, red contra incendios (*sprinklers*), sistema de detección de incendios, control de accesos, CCTV, intrusión, punto cómputo.



Ubicación: Santa Fe, México, D.F.

Proyecto arquitectónico: KMD

Construcción: Gutsa

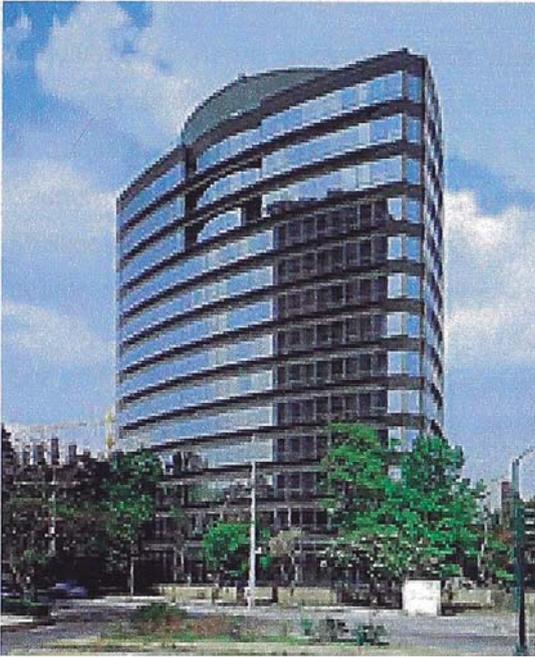
“La composición arquitectónica es racionalista y compleja. El proyecto en planta presenta una fuerte unidad debido a su forma inflexionada cóncava, que abraza la plaza de acceso y forma el lobby como una caja de cristal, la cual sirve de transición entre el exterior y el interior. El volumen también presenta una fuerte unidad, debido a sus acabados de materiales pétreos, acero, aluminio y cristal. Las diferentes funciones que lo integran quedan claramente definidas por su lenguaje formal: transparencia en las zonas de oficinas y solidez en los servicios generales”⁵.

La estructura es mixta, de concreto en los primeros cinco niveles y de acero en los tres restantes. En la construcción se incorporó tecnología 3M en la estructura de acero, a la que se dotó de amortiguadores viscoelásticos, cuya función específica consiste en disminuir los efectos provocados por el sismo (estos amortiguadores representan una primera línea de defensa para disipar el golpe de sismo).

Este edificio posee capacidad de integración, plafón registrable en áreas de instalaciones, cuartos de máquinas, ductos horizontales, cuartos de equipos, cableado estructurado integral.

Dentro de los sistemas que integra tenemos: Sistema de aire acondicionado y calefacción con volumen variable, sistema eléctrico e iluminación, sistema hidrosanitario, red contra incendios (sprinklers), sistema de alarma y detección de incendios.

⁵ [www.obrasweb.com/art view.asp?seccion=Portada&cont id=982](http://www.obrasweb.com/art_view.asp?seccion=Portada&cont id=982)



Ubicación: Polanco, México, D.F.

Desarrolladores: Metrópolis, Hines

Proyecto arquitectónico: César Pelli & Associates

Construcción: Ideurban

Diseño de interiores: Of. De Interiores HOK

“Ubicado en un lugar de privilegio, en las calles de Rubén Darío y Taine, este edificio luce su expresión arquitectónica internacional como parte del movimiento moderno (cabe recordar que el arquitecto César Pelli fue de los iniciadores de los edificios forrados de cristal espejo). Sus cerramientos están resueltos con precolados que simulan trabes pretensadas o postensadas, pero que, al ser curvas, contradicen estas tecnologías. Cuenta con cristales polarizados sin entintado, y el volumen se genera gracias a tres arcos muy amplios que forman un prisma de base triangular que se ajusta a la forma del terreno”⁶

Tiene capacidad de integrar piso falso en el futuro, el edificio tiene plafón registrable, mobiliario modular, cuartos de máquinas, ductos horizontales y cableado estructurado.

Integra los siguientes sistemas: sistema de aire acondicionado y calefacción con volumen variable, sistema eléctrico e iluminación, sistema hidrosanitario, red contra incendio (sprinklers), sistema de alarma y detección de incendios, control de accesos, CCTV, intrusión, elevadores, sistema automático de cortinas. Para tener un mejor control de la seguridad, no se accede al lobby principal, como fue proyectado originalmente por Pelli, sino por la calle de servicio.

⁶ [www.obrasweb.com/art view.asp?seccion=Portada&cont id=983](http://www.obrasweb.com/art_view.asp?seccion=Portada&cont id=983)

COMENTARIO

En los casos mexicanos observamos similitudes entre ellos tanto en lo que respecta al diseño arquitectónico como en lo que a sistemas de automatización se refiere.

Arquitectónicamente podemos decir que los edificios cuentan con planta libre, se desarrolla el concepto de oficina abierta para permitir los diversos cambios de distribución que puedan darse con el transcurrir del tiempo. Asimismo se considera la existencia de piso técnico, ductos horizontales (plenum), y ductos verticales (montantes), y cuentan con cuartos de máquinas. En el caso del edificio Multicorporativo Moliere Dos 22, no se cuenta con la existencia de ductos verticales continuos. En cuanto a los servicios que ofrecen, tienen telecomunicaciones, data, y aire acondicionado.

Los edificios Corporativo Coca Cola y el Centro de Computo Bancrecer Tlalpan son los que presentan mayor grado de integración de los sistemas de automatización. Dentro de los sistemas que se integran tenemos sistema de aire acondicionado y calefacción, sistema eléctrico e iluminación, sistema hidrosanitario, sistema contra incendios, sistema de extinción, sistema cctv, sistema de intrusión y control de accesos.

Estos casos mexicanos son ejemplos importantes debido a que en ese país el tema de los edificios inteligentes es de mayor desarrollo que aquí, cuentan con un instituto dedicado al estudio y desarrollo de criterios para este tipo de edificación. Este instituto es el Instituto Mexicano de Edificios Inteligentes (IMEI) conformado por los diversos profesionales que intervienen en una construcción.

IV.3._ CUATRO EDIFICIOS INTELIGENTES EN LIMA

En los últimos años, en Lima han aparecido algunos ejemplos de edificios inteligentes, tal es el caso de bancos, edificios de oficinas, hoteles, sedes institucionales, centros de estudio, centros deportivos, entre otros. Como la tecnología hoy en día va formando parte de nuestras vidas, algunos edificios han requerido adaptar sus infraestructuras a las nuevas tecnologías, en algunos casos de forma adecuada y en otras no tan bien resueltas. Por tal motivo se ha decidido analizar tres edificios previamente diseñados con toda la tecnología vigente, y otro que ha sido adaptado, convirtiéndose en un edificio inteligente.

IV.3.1._METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

El análisis de los edificios inteligentes en Lima se ha desarrollado tomando como referencia los elementos determinados por el IBI, así como los criterios y recomendaciones proporcionados por ingenieros especialistas en el tema de automatización, de la empresa Controlmatic S.A.C. Los criterios y variables determinadas para la evaluación de los edificios inteligentes en Lima **han sido explicadas detalladamente en el Capítulo III**. A continuación mencionamos de manera breve las variables consideradas:

a) **La Estructura del Edificio:**

Dentro de esta categoría se evalúan las características generales como son la flexibilidad de la edificación, dada por la existencia de la planta libre y la modularidad de la estructura; así como la funcionabilidad, determinada por la existencia de núcleos de circulación, servicios, escaleras de escape, cuartos de limpieza, cuartos de equipos, ductos verticales y/o montantes, plenum, piso técnico, y un cuarto de control, desde el cual se controlan y/o monitorean los sistemas de automatización.

b) **Sistemas de Automatización:**

Esta categoría se refiere al control y/o monitoreo que se hace de la edificación para incrementar la seguridad y el confort del usuario; así como el logro de beneficios económicos, tales como el ahorro de energía. Los sistemas de automatización son los siguientes: sistema de detección contra incendio, evacuación y teléfono de bomberos, sistema de control de accesos, sistema de seguridad, sistema de circuito cerrado de televisión (cctv) y sistema electromecánico, el cual comprende el control y/o monitoreo de todas las instalaciones básicas de una edificación (instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, ventilación y aire acondicionado). Además, también se considera en el análisis, el sistema de integración que comprende a los sistemas mencionados previamente y las interrelaciones que se pueden dar entre ellos. Cada uno de los sistemas será evaluado de acuerdo a sus componentes (paneles y dispositivos), así como a criterios y/o recomendaciones explicados detalladamente en el Capítulo III.2; tales como ubicación, radios de acción, etc.

SISTEMA CONTRAINCENDIO

- SENSOR IONICO
- SENSOR FOTOELECTRICO
- SENSOR TERMICO
- ESTACION MANUAL
- HORN
- STROBE
- HORN STROBE
- VALVULA
- DETECTOR DE FLUJO
- GABINETE
- JACK BOMBEROS
- TELEFONO FIJO

SISTEMA CCTV

- CAMARA FIJA
- CAMARA MOVIL PTZ
- AUTODOMO INTERIOR
- AUTODOMO EXTERNO

SISTEMA DE ACCESOS

- LECTORA DE PROXIMIDAD
- LECTORA DE BANDA MAGNETICA
- LECTORA BIOMETRICA
- TECLADO
- PULSADOR DE SALIDA
- CONTACTO MAGNETICO SEGURO ELECTROMAGNETICO
- TORNQUETE
- TRANQUERA
- LOOP

SISTEMA DE SEGURIDAD

- DETECTOR DE MOVIMIENTO
- CONTACTO MAGNETICO
- DETECTOR DE RUPTURA
- PULSADOR DE ASALTO
- DETECTOR DE ANIEGO
- SENSOR DE VIBRACION

SISTEMA ELECTROMECHANICO

- BOMBA DE AGUA
- GRUPO ELECTROGENO
- TABLERO ELECTRICO
- SENSOR ULTRASONICO
- SENSOR INFRAROJO
- VENTILADOR
- EXTRACTOR
- INYECTOR
- DETECTOR DE MONOXIDO
- CHILLER
- TORRE DE ENFRIAMIENTO
- UMA
- FAN COIL
- UNIDAD EVAPORADORA
- VAV
- SENSOR DE TEMPERATURA

LEYENDA DE DISPOSITIVOS

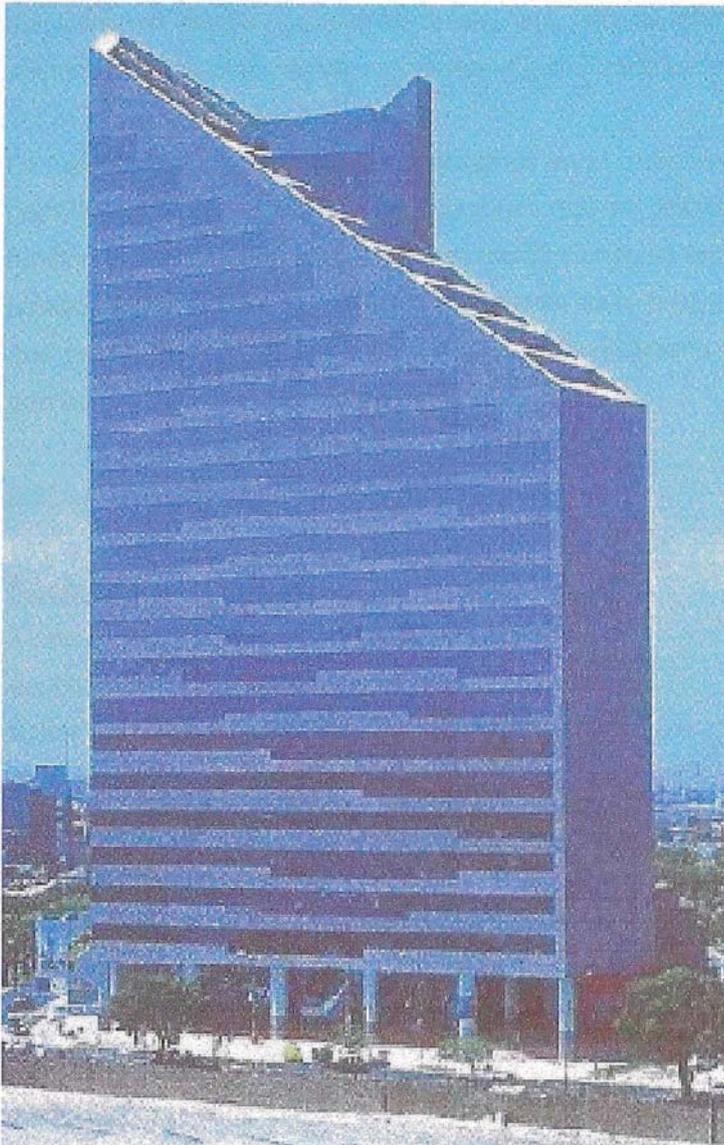
IV.3.2._EDIFICACIONES DISEÑADAS COMO EDIFICIOS INTELIGENTES

Estas edificaciones son edificios actuales que han sido diseñados pensando en el empleo de las nuevas tecnologías y la automatización, dentro de ellos tenemos:

- COMPAÑÍA MINERA MILPO
- EDIFICIO ANGELUS
- EDIFICIO CHOCAVENTO
- EDIFICO ECHECOPAR
- EDIFICIO EL CONSORCIO
- EDIFICIO FUNDACIÓN
- HOTEL LOS DELFINES
- HOTEL MARRIOT
- IMPSAT
- SEDE PRINCIPAL DEL BANCO DE CRÉDITO
- SEDE PRINCIPAL DEL BANCO INTERBANK
- SEDE PRINCIPAL DEL BANCO WIESE SUDAMERIS
- TORRE WIESE
- TORRES REAL

De estos ejemplos; por la facilidad de acceso a la información, la magnitud de sus instalaciones, la cantidad de dispositivos instalados; se han seleccionado tres edificios para ser analizados, así tenemos: el Edificio Chocavento, la Sede Principal del Banco Interbank y la Torre Wiese.

1._ EDIFICIO CHOCAVENTO



FUENTE: Revista ARKINKA

a) LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

a.1) FLEXIBILIDAD EN LA ESTRUCTURA:

Este edificio tiene flexibilidad en su estructura, posee planta libre, es decir, la planta presenta columnas modulares, en donde sólo los núcleos de circulación, núcleos de servicio, cuarto de equipos, depósitos y ductos tienen muros. Los demás ambientes se forman por medio de tabiquería, esto con el fin de hacerlo más flexible para la ocupación de los diferentes usuarios.

El primer piso, para uso comercial, presenta un frente semicircular sobre las tres vías que abre sobre las tres vías que abre sobre un podio de uso público. Su extensión y su amplio frente vidriado ofrecen

facilidades para la atención a gran cantidad de público, por lo que resulta conveniente para locales bancarios o similares. El segundo piso, de forma similar, cuenta con áreas para oficinas que pueden ser independientes o integrarse como extensión del primer piso. A partir del piso tres hasta el dieciséis, se repite una planta típica para uso de oficinas. A partir del piso diecisiete hasta el veinticuatro, los pisos se van escalonando, sirviendo también para el uso de oficinas.

La modularidad del edificio la observamos en el tratamiento de fachada tipo muro cortina, el cual no permite translucir totalmente las funciones que se desarrollan en el interior, permitiendo cambios de función y distintas distribuciones. Las instalaciones se encuentran nucleadas, así lo observamos en la ubicación de núcleos de servicios higiénicos; en la presencia de ductos, así como de montantes para que pasen por ahí las tuberías y el entubado necesario para los sistemas de automatización. Cada uno de los pisos del edificio presenta plenum.

a.2) LA FUNCIONABILIDAD DEL EDIFICIO:

Núcleo de Ascensores:

Tiene un núcleo de circulación vertical central con acceso desde la calle principal, que da servicio a todos los niveles y cuenta con seis ascensores. Este núcleo se encuentra cerca de una escalera de escape.

Corredores:

Los corredores tienen un ancho de 1.20m.

Escaleras de Escape:

Existe una escalera ubicada una junto al núcleo de ascensores, y otras dos escaleras en los extremos del edificio. Tienen un ancho de 1.20m.

Puertas de Escape:

Tienen un ancho de 0.90m y baten hacia a afuera. Todas las puertas de ingreso tienen un ancho de 2.00 m, y baten en ambos sentidos.

Núcleo de SSHH: Existe un núcleo de servicios higiénicos por piso, al costado del núcleo de circulación central, y además podemos encontrar del piso 3 al piso 16 otro pequeño núcleo de servicios higiénicos, en caso se requiera subdividir los pisos.

Cuarto de Limpieza: Ubicado cerca de la escalera de escape central, y cuenta con ducto de basura.

Cuarto de Control: El cuarto de control es pequeño, carece de un baño propio. Presenta una pared curva con un gran vidrio, lo cual disminuye la cantidad de espacio para la ubicación de paneles. Asimismo la ubicación de la consola de video reduce el espacio de del cuarto.



ESCALERA DE ESCAPE

NÚCLEO DE ASCENSORES

NÚCLEO SSHH

CUARTO DE LIMPIEZA

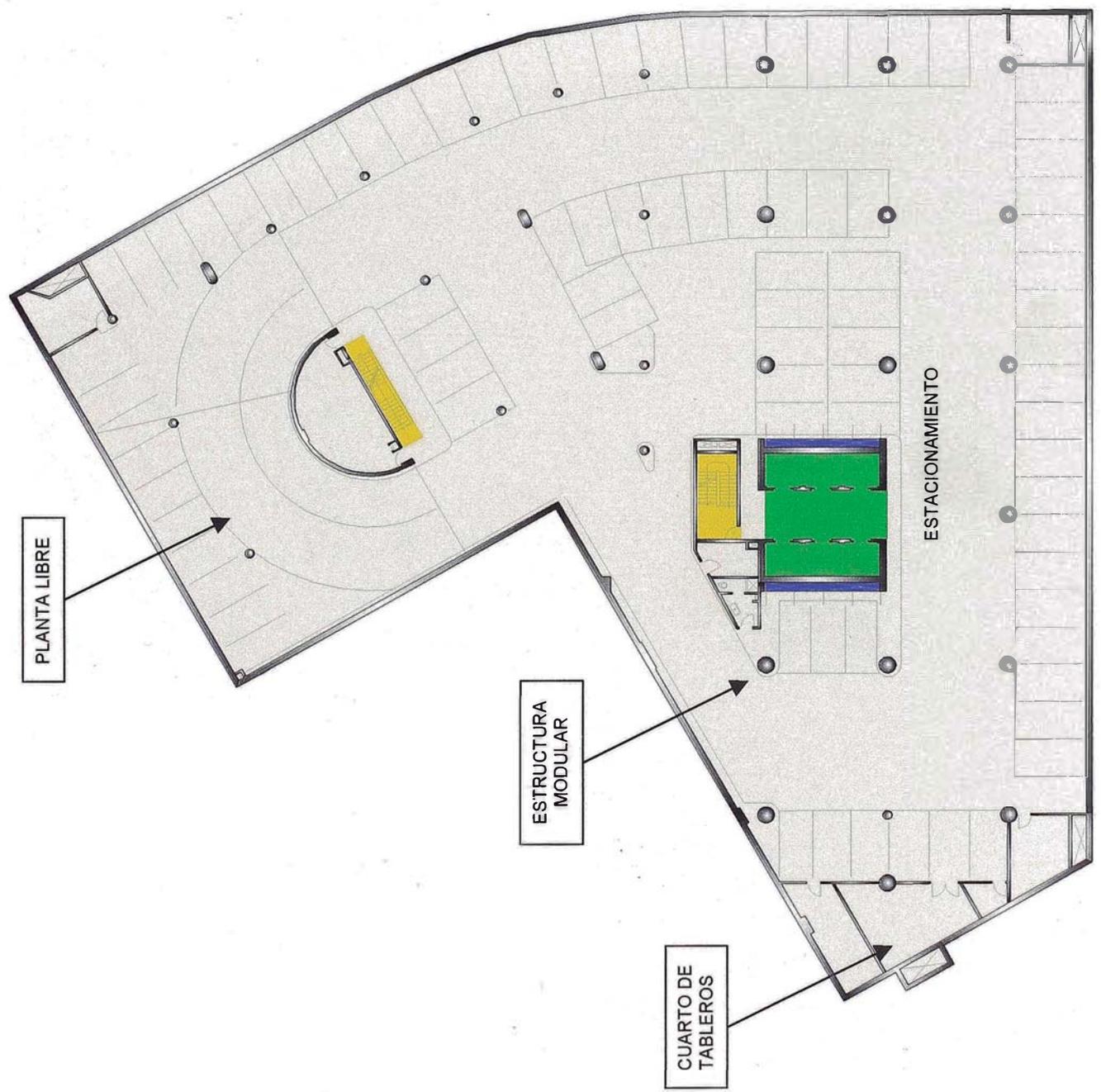
DUCTOS DE MONTANTES

PUERTA DE ESCAPE



EDIFICIO CHOCAVENTO

SOTANO 03
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO



PLANTA LIBRE

ESTRUCTURA MODULAR

CUARTO DE TABLEROS

ESTACIONAMIENTO

INGRESO A ESTACIONAMIENTOS

PLANTA LIBRE

CUARTO DE CONTROL

ESTRUCTURA MODULAR

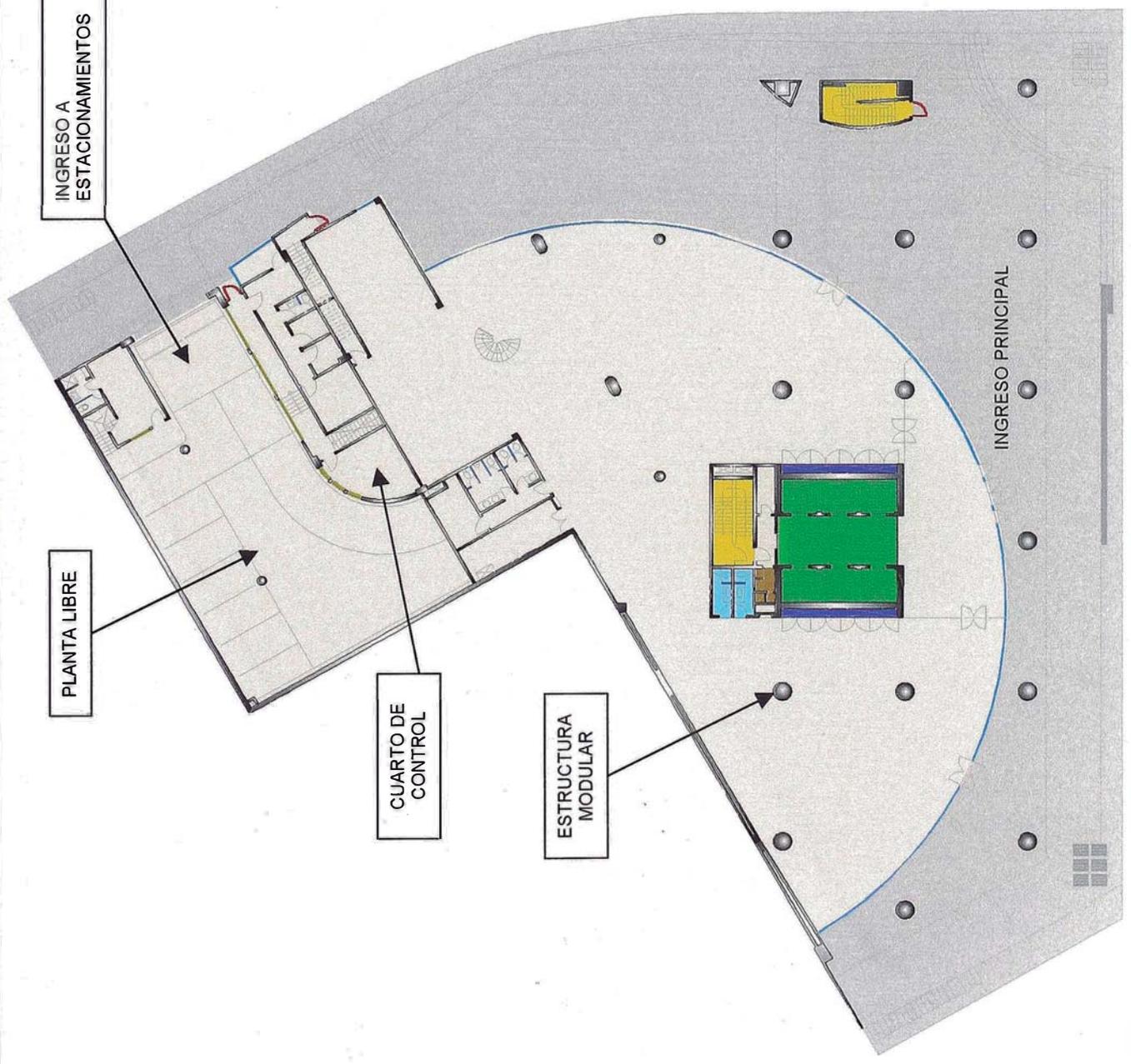
INGRESO PRINCIPAL

- ESCALERA DE ESCAPE
- NÚCLEO DE ASCENSORES
- NÚCLEO SSHH
- CUARTO DE LIMPIEZA
- DUCTOS DE MONTANTES
- PUERTA DE ESCAPE



EDIFICIO CHOCAVENTO

PISO 01
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

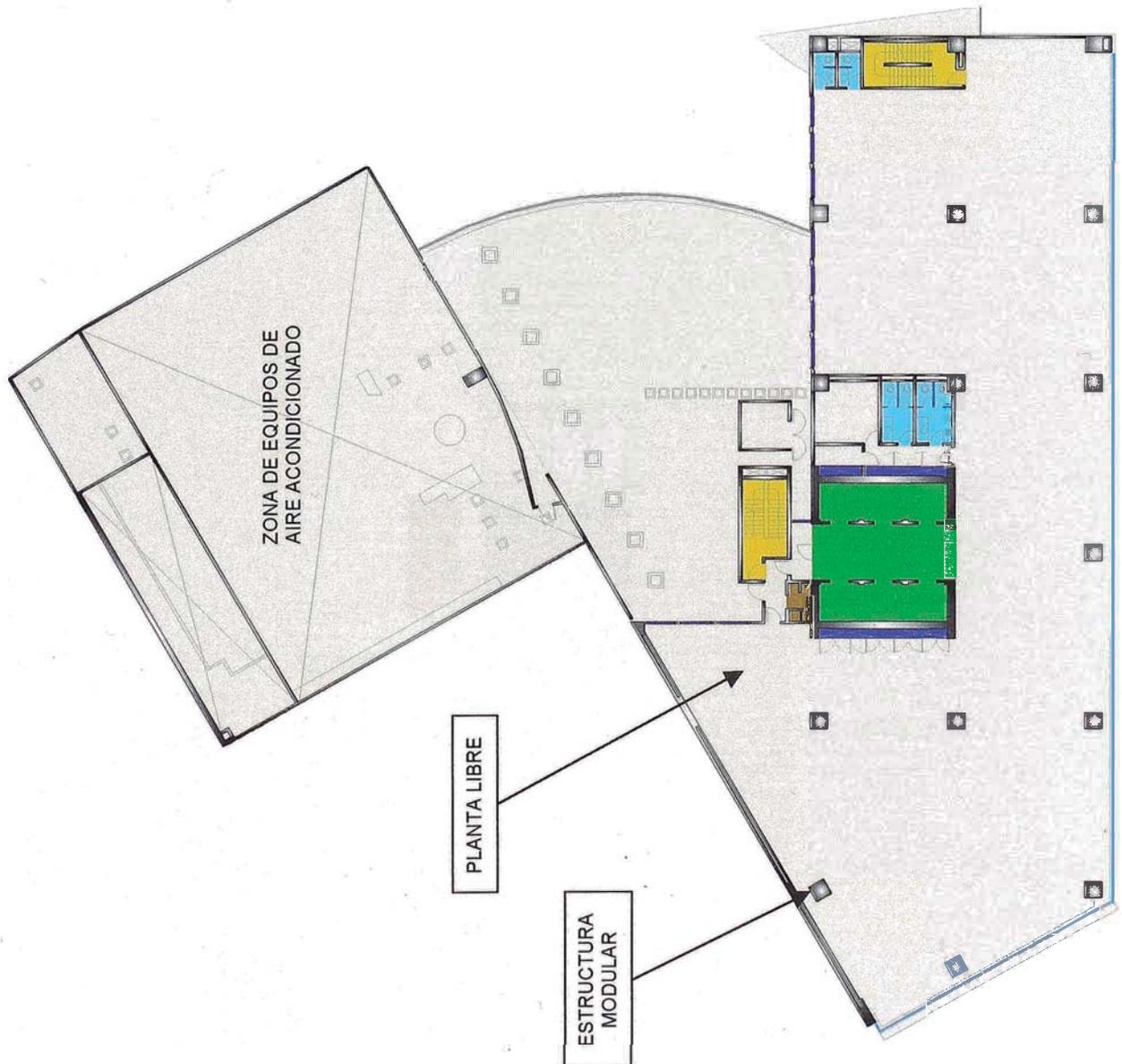


- ESCALERA DE ESCAPE
- NÚCLEO DE ASCENSORES
- NÚCLEO SSHH
- CUARTO DE LIMPIEZA
- DUCTOS DE MONTANTES
- PUERTA DE ESCAPE

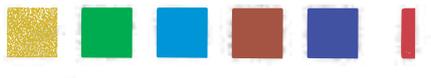


EDIFICIO CHOCAVENTO

PISO 03
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

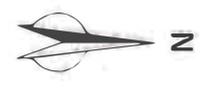
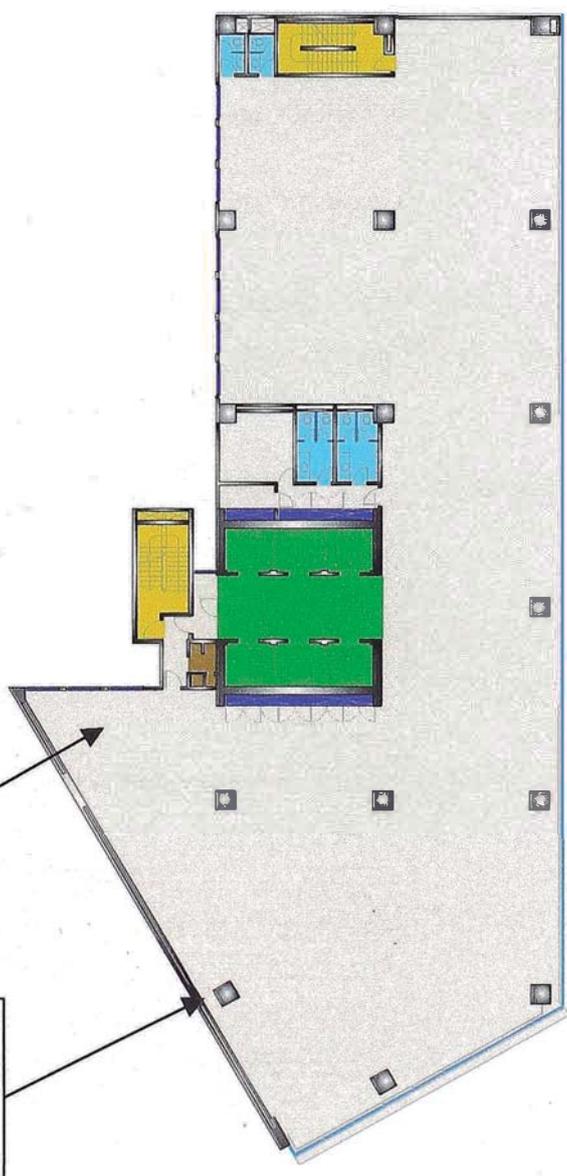


- ESCALERA DE ESCAPE
- NÚCLEO DE ASCENSORES
- NÚCLEO SSHH
- CUARTO DE LIMPIEZA
- DUCTOS DE MONTANTES
- PUERTA DE ESCAPE



PLANTA LIBRE

ESTRUCTURA MODULAR



EDIFICIO CHOCAVENTO

PISO TIPICO
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

Cuarto para Equipos:

En cuanto al tamaño de los cuartos de equipo, el tamaño que presentan es apropiado para los equipos que requieren.

Estacionamiento:

Este edificio cuenta con un automóvil cada 40m² de área útil.

Ductos y Montantes:

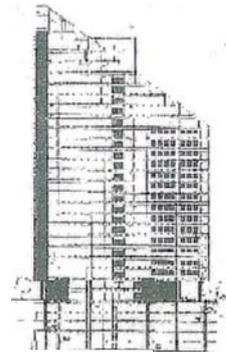
Tiene amplios ductos para montantes de instalaciones ubicados a cada costado del hall de ascensores. No cuenta con cuartos de montantes.

Plenum y Piso técnico:

Este edificio cuenta con un plenum por piso, mediante el cual pasan las diversas instalaciones.

Servicio de Telecomunicaciones: Cuenta con salida para data y telecomunicaciones.

Otros Servicios: En el segundo nivel tiene una sala de reuniones para 165 personas, oficinas de apoyo, cafetería y SSHH. Estos servicios son accesibles para todos los usuarios del edificio.



b) LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DEL EDIFICIO

Este edificio por ser un edificio de oficinas tiene automatizada sólo las áreas comunes del edificio, permitiendo que los usuarios desarrollen sus propios sistemas de automatización en sus áreas y se relacionen con el sistema central de todo el edificio.

b.1) SISTEMA DE DETECCIÓN CONTRAINCENDIO, EVACUACIÓN Y TELÉFONO DE BOMBEROS

- **Panel de Control:** Tiene un panel XL1000 que recibe las señales de alarmas que los dispositivos de iniciación le envían. Está ubicado en el cuarto de control.
- **Dispositivos:** El edificio Chocavento presenta los siguientes dispositivos.
 - **Dispositivos de Iniciación:**

Este edificio cuenta con sensores de humo iónico, fotoeléctrico y térmico; así como con estaciones manuales.

Sensor de Humo Iónico: Ubicado en los halls de ascensores, cuarto de control y oficinas. La ubicación de los dispositivos cumple con los radios de acción requeridos.

Sensor de Humo Fotoeléctrico:

Utilizado en SSHH, depósitos, cuartos de limpieza, cuarto de equipos, sala de máquinas, y similares. De igual manera estos sensores están colocados de tal manera que cubren el radio de acción.



Sensor Térmico: Se encuentran instalados en los estacionamientos del edificio, así como en la cocina del segundo piso. Su ubicación cubre el radio de acción requerido como mínimo.

Estación Manual: Ubicadas en las escaleras de escape, en cada nivel. También encontramos estaciones manuales en cuartos de alto riesgo como el cuarto de tableros, el cuarto de bombas, etc.

- **Dispositivos de Anunciación:**

Speaker Strobe: En los sótanos los podemos encontrar en los depósitos semicirculares, en el cuarto de tableros, en el cuarto de bombas, y similares. En los pisos están ubicados en los halls de ascensores.



• **Monitoreo del Sistema de Agua Contra incendio:**

Bomba contra incendio: Si tiene bomba contra incendio y está ubicada en sótano, y es monitoreada.

- **Detector de Flujo y Válvula Principal:** Ubicados cerca de la montante de agua, en cada nivel del edificio. Ambos están monitoreados, en el caso de la válvula se observa que no esté cerrada; y en el caso del detector de flujo se observa que no exista flujo de agua, de existir significaría una fuga de agua.

- **GCI:** En los sótanos encontramos tres GCI por nivel, uno en la escalera que se encuentra junto al depósito semicircular, y los otros dos se encuentran, uno a cada lado del núcleo de ascensores. En los pisos encontramos los GCI, uno a cada lado del núcleo de ascensores. Las válvulas de los gabinetes se encuentran monitoreadas.

Rociadores: Existen rociadores en todas las áreas comunes de todos los niveles. Asimismo permite que los usuarios se conecten al sistema de rociadores del edificio

• **Teléfono de Bomberos:**

- **Jack de Bomberos:** Estos dispositivos se encuentran ubicados en las escaleras de escape de cada uno de los niveles del edificio.



- **Teléfonos Fijos:** Ubicados en cuartos alejados donde hay alto riesgo como el cuarto de tableros, el cuarto de máquinas, el cuarto de bombas, etc.

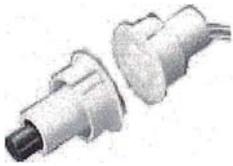
- **Acciones a Tomar:** En el edificio Chocavento se han considerado las siguientes acciones a tomar en caso de incendio:
 - Captura de ascensores
 - Liberación de Puertas
 - Presurización de Escaleras
 - Corte de aire acondicionado

b.2) SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

El edificio Chocavento sólo tiene sistema de control de acceso en el primer piso.

- **Controlador:** El control de accesos es a través de controladores Nexsentry. Se encuentran ubicados en el cuarto de control.
- **Dispositivos:** Cuenta con los siguientes dispositivos
 - **Lectora de Proximidad:** Existen lectoras en el ingreso principal al edificio, en el ingreso al estacionamiento y en el cuarto de control. 
 - **Pulsador de Salida:** Podemos encontrar un pulsador en el cuarto de control para poder salir del mismo.
 - **Seguro Electromagnético / Contacto Magnético:** Ubicados en la puerta principal y en la puerta del cuarto de control. Asimismo, existe un contacto magnético pesado en la puerta motorizada del estacionamiento.
 - **Tranqueras Vehiculares:** Ubicadas al ingreso y salida del estacionamiento.
 - **Loops:** Ubicados junto a la tranquera, tanto de ingreso como de salida.

b.3) SISTEMA DE SEGURIDAD

- **Panel de Control:** Las señales de alarma son recibidas por paneles I9000, los cuales se encuentran ubicados en el cuarto de control.
- **Dispositivos:** Dentro de los dispositivos contemplados tenemos:
 - **Detector de Movimiento:** Encontramos un detector de movimiento en el ingreso a los sótanos de estacionamientos. Se encuentra instalado en el techo.
 - **Contacto Magnético:** Son utilizados en las puertas de acceso a las escaleras de escape de todos los pisos. En el primer piso se encuentran en las puertas de ingreso consideradas para locales comerciales, y en las puertas de servicio. En los sótanos existen contactos magnéticos en cuartos de equipos, en el cuarto de medidores, etc. 
 - **Detector de Aniego:** Todos los SSHH presentan detectores de aniego. Al igual que el cuarto de bombas, el sumidero, y la cocina de la cafetería.

b.4) SISTEMA CCTV

- **Cámaras:** Las cámaras son a color en todos los niveles.

Cámaras Fijas: Están ubicadas en el núcleo de ascensores de cada piso, y en el ingreso al estacionamiento.

Cámaras Móviles: Existen dos autodómos en cada sótano, uno ubicado cerca al núcleo de ascensores, y otro cerca de la escalera posterior. En el perímetro del edificio encontramos tres autodómos, y una cámara PTZ orientada al ingreso del estacionamiento.



- **Consola:** Ubicada en el cuarto de control del edificio.

Monitor: Tiene monitores de 12 y 17 pulgadas.

- **Multiplexor:** Tiene multiplexores dúplex para observación, grabación y control de cámaras
- **VCR:** Tiene videograbadoras profesionales de 96 horas.

b.5) SISTEMA ELECTROMECAÁNICO

- **Controlador:** El control electromecánico es mediante controladores digitales Excel 500, Excel 50, Excel 10. Ubicados en el cuarto de control, y en los cuartos de equipos respectivos.

- **Instalaciones Sanitarias:**

- **Agua Potable:**

En este caso, se monitorea el nivel de cisternas mediante sensores de presión, así como el estado de las bombas de agua potable.



- **Desagüe:** Se controlan las bombas de pozo sumidero; así como también el nivel del pozo sumidero mediante sensores ultrasónicos.

- **Instalaciones Eléctricas:**

Se controlan los siguientes equipos

- **Tableros:** Se monitorean los parámetros eléctricos de las acometidas eléctricas. Se monitorean los tableros de transferencia automática y la demanda eléctrica.

- **Grupo Electrónico:** Se monitorean los diversos parámetros mecánicos con que cuenta, tales como: alarmas de temperatura, presión, nivel de combustible, etc.



- **Instalaciones de Aire Acondicionado**

- **Unidad Central de Aire Acondicionado:** El control en este caso es con un sistema independiente de las mismas instalaciones de aire acondicionado. Existe control de la unidad central de aire acondicionado, esto incluye el control de chillers, torre de enfriamiento, bombas. Se controla el estado de los equipos, así como sus secuencias de operación. También se monitorea la temperatura y presión.
- **Unidad manejadora de aire:** Se controla la temperatura y la presión del aire.

- **Ventilación:**

Se monitorea el prendido / apagado y estado de los equipos de ventilación. Dentro de los equipos de ventilación tenemos: extractores.

En los sótanos se han ubicado detectores de monóxido, lo cual nos permite tener un control del nivel de CO2. Asimismo, se ha considerado la extracción de monóxido de carbono.

- **Control de Iluminación:**

- **Por Horarios**

Este edificio cuenta con control de iluminación por horario en estacionamiento, exteriores, hall de ascensores y escaleras.

b.6) SISTEMA DE INTEGRACIÓN

El Edificio Chocavento cuenta con el Sistema integrado de Control Enterprise Buildings Integrator, el cual concentra los sistemas ya antes mencionados. Además, cuenta con control de ascensores Thyssen y control de la planta central de aire acondicionado Tracer Sumit Trane.

SISTEMA CONTRAINCENDIO

SISTEMA DE ACCESO

SISTEMA DE SEGURIDAD

SISTEMA CCTV

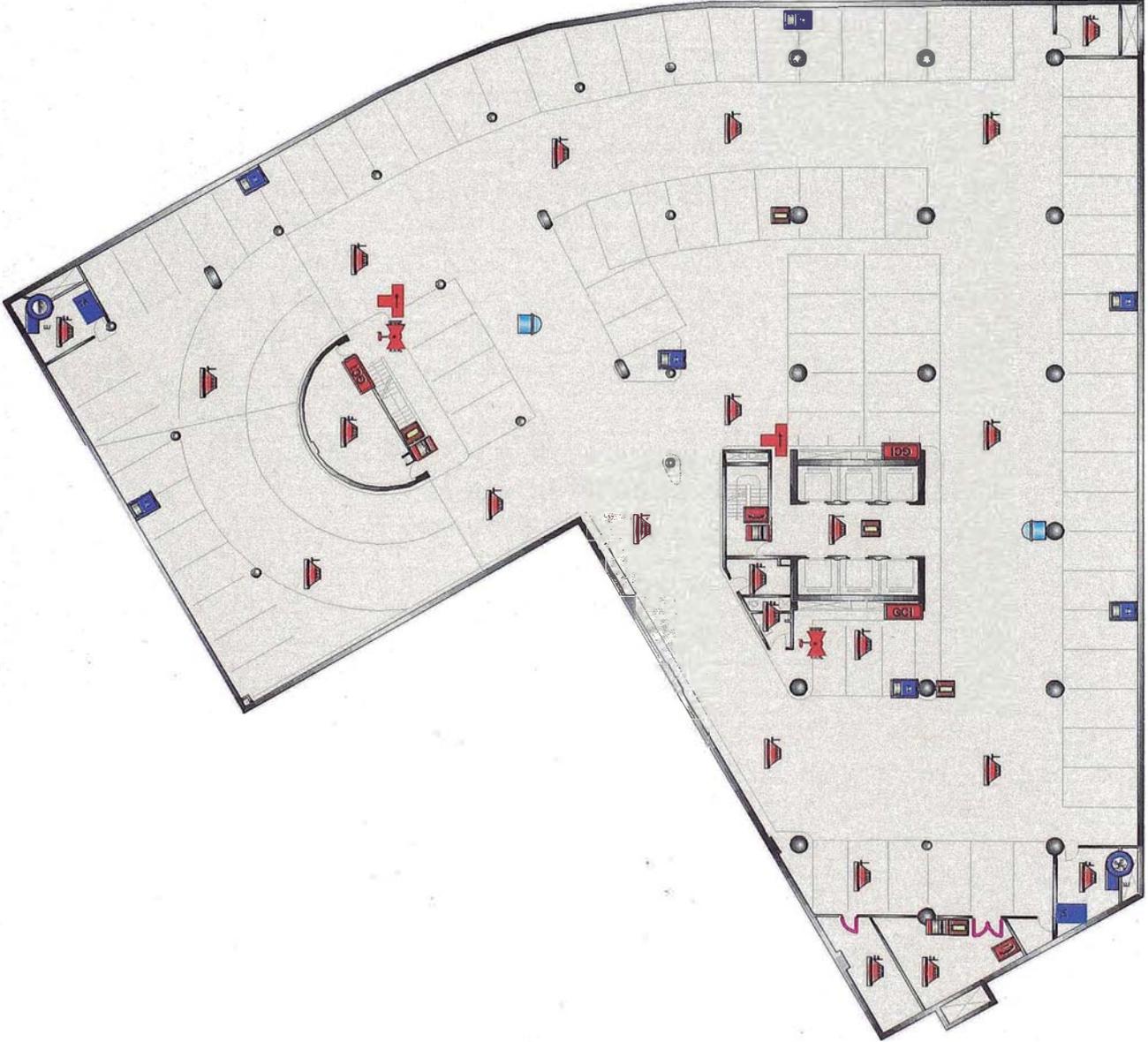
SISTEMA ELECTROMECANICO



EDIFICIO CHOCAVENTO

SOTANO 03

SISTEMAS DE AUTOMATIZACION

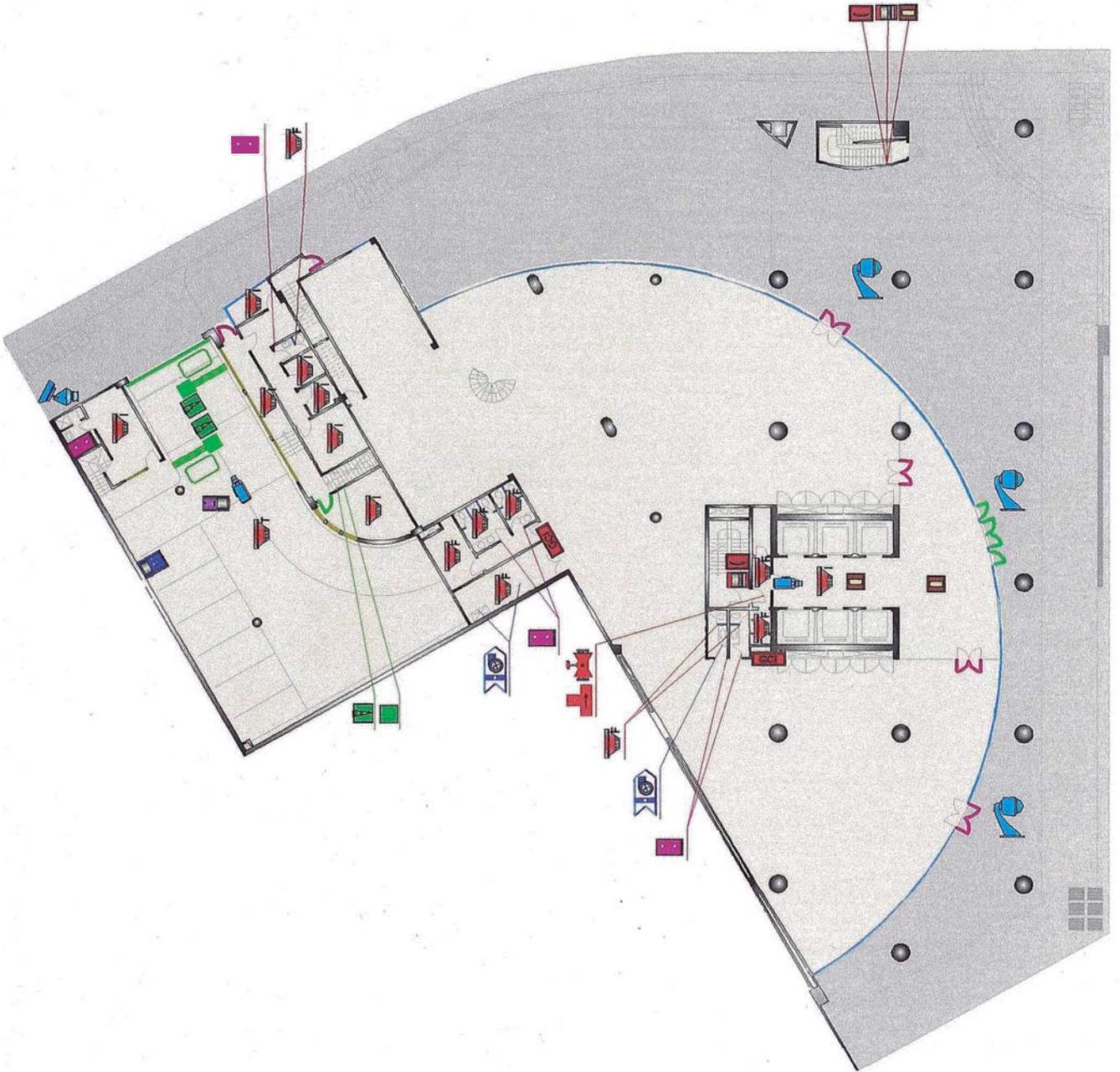


- SISTEMA CONTRAINCENDIO
- SISTEMA DE ACCESO
- SISTEMA DE SEGURIDAD
- SISTEMA CCTV
- SISTEMA ELECTROMECANICO

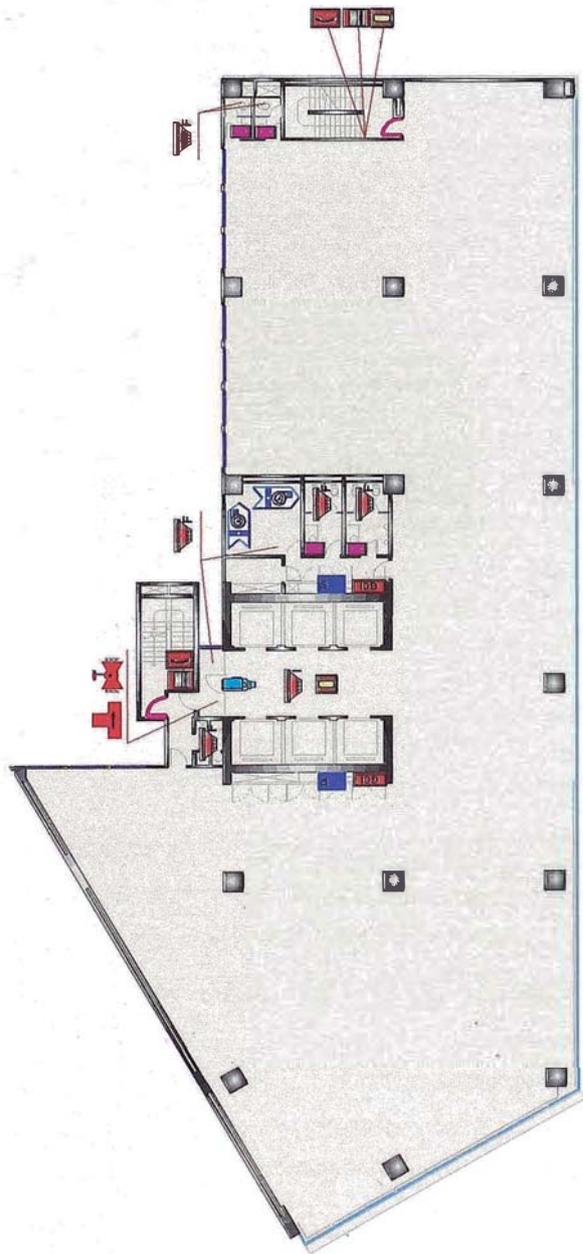


EDIFICIO CHOCAVENTO

PISO 01
SISTEMAS DE AUTOMATIZACION



- SISTEMA CONTRAINCENDIO
- SISTEMA DE ACCESO
- SISTEMA DE SEGURIDAD
- SISTEMA CCTV
- SISTEMA ELECTROMECANICO

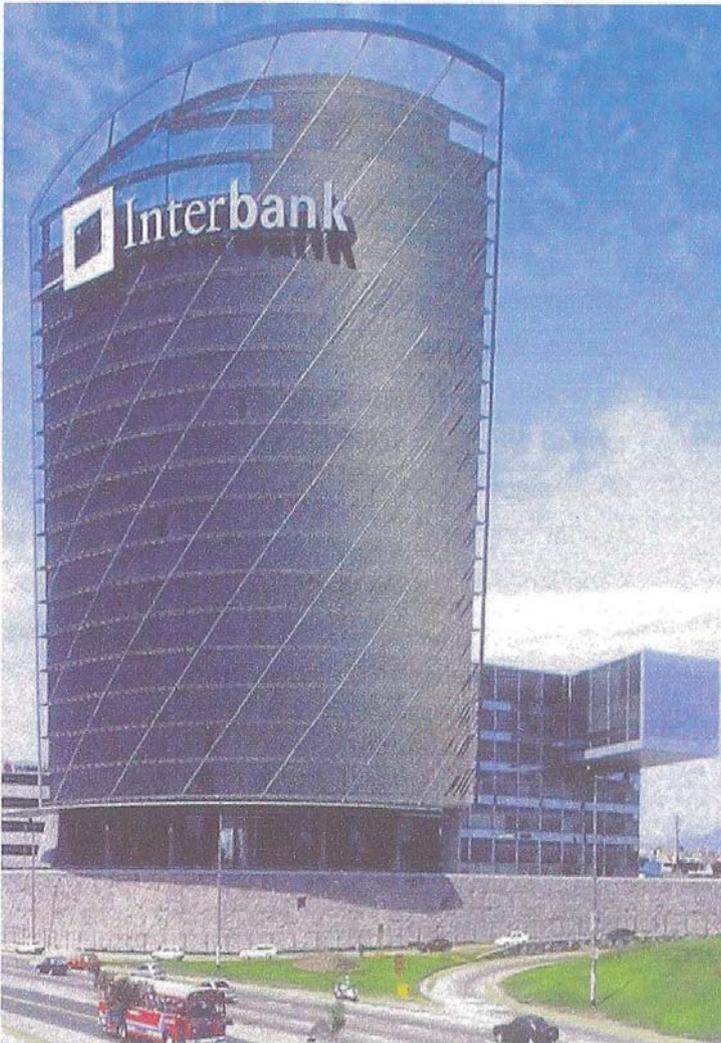


EDIFICIO CHOCAVENTO

PISO TIPOICO
SISTEMAS DE AUTOMATIZACION



2._ SEDE PRINCIPAL DEL BANCO INTERBANK



FUENTE: Revista ARKINKA

a) LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

a.1) FLEXIBILIDAD EN LA ESTRUCTURA:

Este edificio tiene flexibilidad en su estructura, así lo podemos ver en la planta libre que presenta, básicamente es una planta con muro cortina, con columnas modulares, en donde solo los núcleos de circulación, núcleos de servicio, cuarto de equipos, depósitos y ductos tienen muro. Los demás ambientes se cierran con tabiques, esto con el fin de hacerlo más flexible.

La modularidad del edificio la observamos en el tratamiento de fachada tipo muro cortina, el cual no permite translucir las funciones que se desarrollan en el interior, permitiendo ilimitadamente los cambios de función y distintas distribuciones. Las instalaciones se encuentran nucleadas, así lo observamos en la ubicación de núcleos de servicios higiénicos; en la presencia de ductos, así como

de montantes para que pasen por ahí las tuberías y el entubado necesario para los sistemas de automatización. Asimismo cada piso cuenta con la existencia de un plenum para que pasen por ahí los ductos de aire acondicionado y los entubados de las instalaciones.

a.2) LA FUNCIONABILIDAD DEL EDIFICIO:

Núcleo de Ascensores:

Tiene dos núcleos de ascensores, uno ubicado en la torre A que va hasta el piso veinte; y el otro ubicado en la torre B, el cual concluye en el piso siete. El núcleo ubicado en la torre A está ubicado junto a una escalera de escape, y su acceso es directo del ingreso principal. El núcleo de la torre B se encuentra cercano a una escalera de escape, y su acceso no es de forma tan directa desde el ingreso principal, pero se encuentra cercano al ingreso posterior.



Escaleras de Escape: Ubicada una junto al núcleo de ascensores de la torre A, la segunda junto a la torre A y la tercera ubicada junto al auditorio. Tienen un ancho de 1.20m. Además cuenta con una escalera principal en la torre B.



Puertas de Escape: Las puertas de escape son de hoja y media y tienen un ancho de 1.20m y abren hacia fuera. Todas las puertas de acceso a el edificio tienen un ancho de 2.00m y abren en ambos sentidos.

Corredores: Los corredores de este edificio tienen un ancho de 1.20m.

Cuarto de Limpieza: Existen dos por piso, uno ubicado cerca de la escalera de escape de la torre B y el otro ubicado junto a la escalera de escape de la torre A, ambos cuentan con ductos de basura.

Cuarto de Control: El cuarto de control está ubicado en el sótano 1, su tamaño permite que la consola de video y los paneles se ubiquen adecuadamente, además cuenta con un baño dentro del cuarto de control. Presenta una pared inclinada, la cual para ser utilizada como fondo de la consola requirió que se le anteponga un tabique de drywall.

Cuarto para Equipos: Los cuartos de equipos cumplen en su mayoría, con las dimensiones mínimas, la excepción es el cuarto de bombas. El cuarto de bombas es pequeño para la cantidad de equipos y entubado que requiere, ocasionando dificultades en las circulaciones y por ende hace difícil el mantenimiento de los equipos.

Estacionamiento: Tiene un automóvil cada 40m² de área útil.

- ESCALERA DE ESCAPE
- NÚCLEO DE ASCENSORES
- NÚCLEO SSHH
- CUARTO DE LIMPIEZA
- DUCTOS DE MONTANTES
- PUERTA DE ESCAPE



SEDE BANCO INTERBANK

SOTANO 03
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO



TORRE A

TORRE B

CUARTO DE CHILLERS

ESTACIONAMIENTO

PLANTA LIBRE

ESTRUCTURA MODULAR

ALMACEN

ALMACEN

- ESCALERA DE ESCAPE
- NÚCLEO DE ASCENSORES
- NÚCLEO SSHH
- CUARTO DE LIMPIEZA
- DUCTOS DE MONTANTES
- PUERTA DE ESCAPE



SEDE BANCO INTERBANK

PISO 01
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO



TORRE A

TORRE B

PLANTA LIBRE

ESTRUCTURA MODULAR

SALIDA DE ESTACIONAMIENTOS

- ESCALERA DE ESCAPE
- NÚCLEO DE ASCENSORES
- NÚCLEO SSHH
- CUARTO DE LIMPIEZA
- DUCTOS DE MONTANTES
- PUERTA DE ESCAPE



TORRE A

TORRE B



PLANTA LIBRE

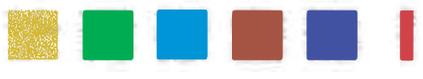
ESTRUCTURA MODULAR

SEDE BANCO INTERBANK

PISO 03
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

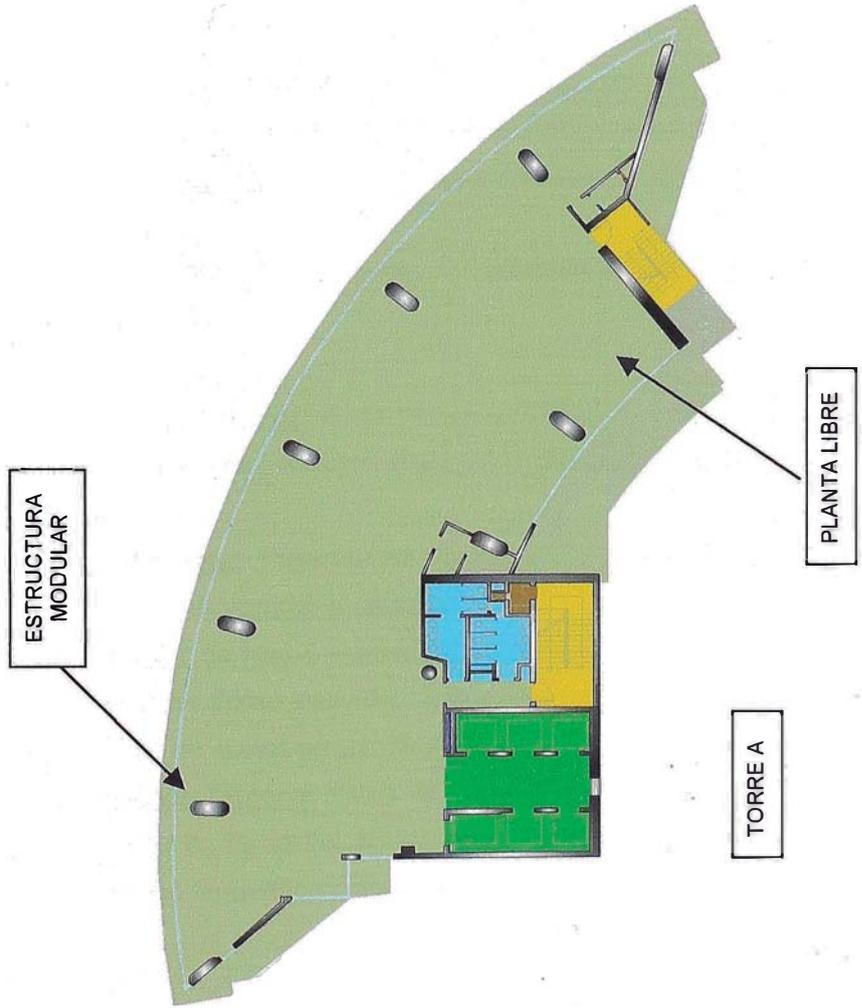


- ESCALERA DE ESCAPE
- NÚCLEO DE ASCENSORES
- NÚCLEO SSHH
- CUARTO DE LIMPIEZA
- DUCTOS DE MONTANTES
- PUERTA DE ESCAPE



SEDE BANCO INTERBANK

PISO TIPICO
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO



Ductos y Montantes:

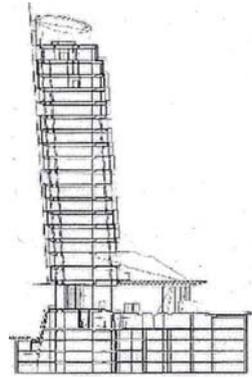
Tiene ductos para montantes de instalaciones ubicados cerca de los núcleos de ascensores. En los sótanos y en los primeros pisos el acceso a las montantes es a través de cuartos de montante.

Plenum y Piso técnico:

Existe un plenum por piso, mediante el cual pasan las diversas instalaciones. Algunos pisos cuentan con piso técnico.

Servicio de Telecomunicaciones: Este edificio cuenta con salida para data y telecomunicaciones.

Otros Servicios: Cuenta con un auditorio ubicado en el primer nivel, un comedor en el quinto piso y SSHH. Estos servicios son accesibles para todos los usuarios del edificio.



b) LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DEL EDIFICIO

Este edificio tiene automatizado los sótanos, los pisos pertenecientes al banco, y las áreas comunes de los demás niveles. Permitiendo de esta manera que los usuarios desarrollen sus propios sistemas de automatización en sus áreas y se relacionen con el sistema central de todo el edificio.

b.1) SISTEMA DE DETECCIÓN CONTRAINCENDIO, EVACUACIÓN Y TELÉFONO DE BOMBEROS

- **Panel de Control:** Tiene un panel XLS1000, el cual recibe las señales de alarma que los dispositivos de iniciación le envían. Está ubicado en el cuarto de control.
- **Dispositivos:** Presenta los siguientes dispositivos.
 - **Dispositivos de Iniciación:**
 - Sensor de Humo Fotoeléctrico:** Utilizado en la mayoría de ambientes del edificio, tanto abiertos como cerrados. Estos sensores están colocados de tal manera que cubren el radio de acción requerido como mínimo.
 - Sensor Térmico:** Estos se pueden encontrar en los estacionamientos del edificio, así como en la cocina del comedor, y en los kitchenettes. Su ubicación cubre el radio de acción requerido como mínimo.

Estación Manual: Se encuentran ubicadas en las escaleras de escape o núcleos de ascensores en cada nivel. También encontramos estaciones manuales en zonas de alto riesgo como el cuarto de tableros, el cuarto de chillers, etc.

Dispositivos de Anunciación:

Speaker Strobe: Ubicados junto a las estaciones manuales, y en los halls de ascensores.

Strobe: En los cuartos de equipos ubicados en los sótanos podemos encontrar strobes, en algunos casos como en el cuarto de chiller junto a una estación manual.

• **Monitoreo del Sistema de agua Containcendio :**

Bomba contraincendio: Es monitoreada y se encuentra ubicada en sótanos.

Detector de Flujo y Válvula Principal: Ubicados cerca de la montante de agua, en cada sótano del edificio. Ambos están monitoreados, en el caso de la válvula se observa que no esté cerrada; y en el caso del detector de flujo se observa que no exista flujo de agua, de existir significaría una fuga de agua.

- **GCI:** Las válvulas de los gabinetes contraincendio son monitoreadas. En los sótanos y en primeros pisos encontramos tres GCI por nivel, uno en la escalera de escape de la torre B, el otro cerca al hall de ascensores en la torre A, y otro cercano a la ubicación del auditorio. A partir del piso 8, encontramos dos GCI, en la torre A, uno ubicado cerca al hall de ascensores y otro cerca de la escalera de escape del extremo.

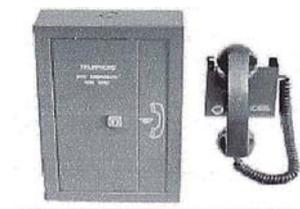


Rociadores: Encontramos rociadores en los sótanos y si están monitoreados.

• **Teléfono de Bomberos:**

Jack de Bomberos: Se encuentran ubicados en las escaleras de escape de todos los niveles.

Teléfonos Fijos: Se encuentran ubicados en cuartos de alto riesgo como el cuarto de tableros, el cuarto de máquinas, el cuarto de bombas, etc; así como en la garita de control.



• **Acciones a Tomar:** Las acciones a tomar en caso de incendio son las siguientes :

- Captura de ascensores
- Liberación de Puertas
- Presurización de Escaleras
- Corte de aire acondicionado
- Control de teatinas

b.2) SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

- **Controlador:** El control de accesos es a través de controladores Nexsentry. Se encuentran ubicados en la montante.

- **Dispositivos:** Cuenta con los siguientes dispositivos

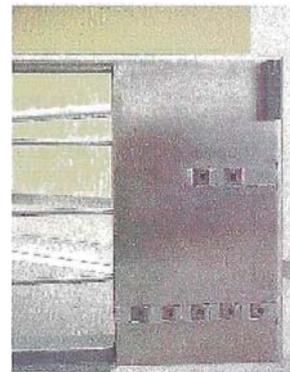
Lectora de Proximidad: Existen lectoras en todos los halls de ascensores de todos los niveles, así como en el acceso de la escalera principal, ubicada en la torre B, a cada piso. En los sótanos podemos encontrar lectoras en ambientes administrativos del edificio, el cuarto de control, en zonas de bóvedas y en los ambientes de alto riesgo. En los pisos del banco, las oficinas administrativas tienen lectoras. El ingreso y salida del estacionamiento también cuenta con lectoras.

- **Pulsador de Salida:** En los sótanos podemos encontrar pulsadores de salida en ambientes administrativos del edificio, en la garita de control y en algunas oficinas administrativas de los pisos del banco.



Seguro Electromagnético / Contacto Magnético: Se encuentran en los ambientes administrativos del edificio, el cuarto de control, en zonas de bóvedas y en los ambientes de alto riesgo, todos ellos ubicados en los sótanos. En los pisos del banco, las oficinas administrativas tienen seguros electromagnéticos. En los halls de ascensores a partir del segundo piso, en donde los seguros magnéticos son especiales, puesto que son colocados en puertas de vaivén.

Torniquetes: En los halls de ascensores de los todos los sótanos, así como en los halls de ascensores del primer piso podemos encontrar torniquetes mecánicos. Otro tipo de torniquete que podemos encontrar son los torniquetes ópticos, ubicados en el acceso a la escalera principal, en la torre B, y en la llegada de dicha escalera a cada piso; así como también en el ingreso al cuarto de cómputo.



- **Tranqueras Vehiculares:** Ubicadas al ingreso y salida de los sótanos del estacionamiento.
- **Loops:** Ubicados debajo de la tranqueras, tanto en el ingreso como en la salida del estacionamiento.

b.3) SISTEMA DE SEGURIDAD

- **Panel de Control:** Las señales son recibidas por un panel FS90+, ubicado en el cuarto de control.

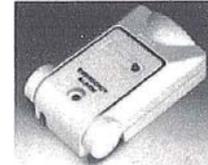
- **Dispositivos:**

- **Detectores de Movimiento:** En cada hall de ascensores encontramos un detector de movimiento ubicado en la pared. En la agencia del banco, ubicada en el primer piso, encontramos detectores de movimiento, tanto en la pared como en el techo. En el cuarto de cómputo también se pueden encontrar detectores de movimiento.

- **Contacto Magnético:** Son utilizados en las puertas de acceso a las escaleras de escape. En el primer piso todas las puertas de ingreso al edificio tienen contactos magnéticos. En los sótanos y en los primeros pisos existen contactos magnéticos en los cuartos de montantes.

- **Pulsadores de Asalto / Pánico:**

Existen pulsadores de asalto tanto en la agencia del banco, como en la garita de control ubicada cerca al ingreso al estacionamiento.



Detector de Aniego: Todos los SSHH presentan detectores de aniego. Al igual que el cuarto de bombas, el sumidero, y la cocina del comedor.

- **Sensores de Vibración:** La zona de bóvedas presenta este tipo de sensor.

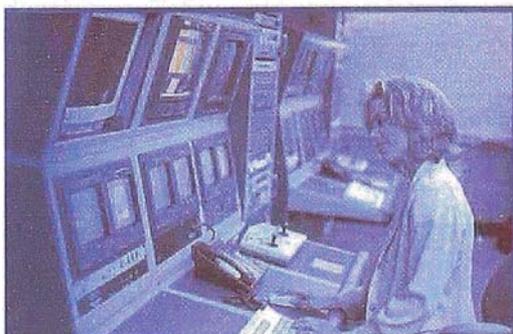
b.4) SISTEMA CCTV

- **Cámaras:** Las cámaras en los sótanos son en blanco y negro, y el resto son a color.

- **Cámaras Fijas:** En los sótanos podemos encontrar cámaras fijas en pared enfocando los accesos a las escaleras y los hall de ascensores, así como en la zona de bóvedas y en el ingreso al cuarto de control. En el primer piso encontramos cámaras en los ingresos al edificio, en el ingreso al estacionamiento, en la agencia, en los accesos a los núcleos de ascensores y en las escaleras de escape. En los demás pisos encontramos cámaras tanto en el los hall de ascensores, como en las escaleras de escape.

- **Cámaras Móviles:** Existen tres autodómos en el perímetro del edificio, uno en el primer piso en el hall principal, y otro en el letrero ubicado en el piso 21.

- **Consola:** Ubicada en el cuarto de control del edificio.



- **Monitor:** Tiene monitores de 14 y 20 pulgadas.

- **Switcher Matricial:** Cuenta con un switcher matricial.

- **Multiplexor:** Tiene multiplexores dúplex para observación, grabación y control de cámaras.

- **VCR:** Tiene videograbadoras profesionales de 166 horas.

b.5) SISTEMA ELECTROMECAÁNICO

- **Controlador:** El monitoreo y control es a través de controladores digitales Excel 500, Excel 100, Excel 50 y Excel 10. Las ubicaciones de los controladores son en los cuartos de equipos respectivos, en la montante, y en el cuarto de control.

- **Instalaciones Sanitarias:**

- **Agua Potable:** Se monitorea el nivel de cisternas mediante sensores de presión; y las bombas de agua potable
- **Desagüe:** Se controlan las bombas de pozo sumidero; así como también el nivel del pozo sumidero mediante sensores ultrasónicos.

- **Instalaciones Eléctricas:**

- **Tableros:** Se monitorean los parámetros eléctricos, potencia, frecuencia, etc. Se controlan los tableros de transferencia. Se controla la demanda eléctrica.

Grupo Electrónico: Se monitorean los diversos parámetros mecánicos, tales como: alarmas, temperatura, presión, nivel de combustible, etc.



- **Instalaciones de Aire Acondicionado**

- **Unidad Central de Aire Acondicionado:** Existe control de la unidad central de aire acondicionado, esto incluye el control de los chillers, torres de enfriamiento, bombas. Se controla el estado de los equipos, así como sus secuencias de operación. También se monitorea la temperatura y presión del agua.
- **Unidad manejadora de aire:** Se controla la temperatura y la presión del aire.
- **Fan Coil:** Se controla la temperatura y velocidad del ventilador.

- **Caja de volumen variable:**

Existe control de las cajas de volumen variable. Además se cuenta con sensores de temperatura ubicados en los ambientes para poder saber la temperatura.



- **Unidad Split:** En los sótanos dos y tres podemos encontrar unidades split, las cuales son controladas.

- **Ventilación:**

Se monitorea el prendido/apagado y estado de los equipos de ventilación. Dentro de los equipos de ventilación tenemos: extractores, inyectores, ventiladores.

En los sótanos se han ubicado detectores de monóxido, lo cual nos permite tener un control del nivel de CO2. Asimismo se ha considerado la extracción de monóxido de carbono.

- **Control de Iluminación:**

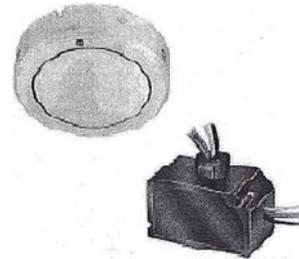
- **Por Horarios**

Este edificio cuenta con control de iluminación por horario en oficinas abiertas, estacionamiento, exteriores, hall de ascensores y escaleras.

- **Por Ocupación**

Sensores Infrarrojos: Podemos ubicarlos en oficinas privadas tanto del edificio como del banco. Los sensores se encuentran, cerca de escritorios de trabajo, así como alejados de las rejillas de aire acondicionado. Asimismo cumplen con el radio de acción promedio.

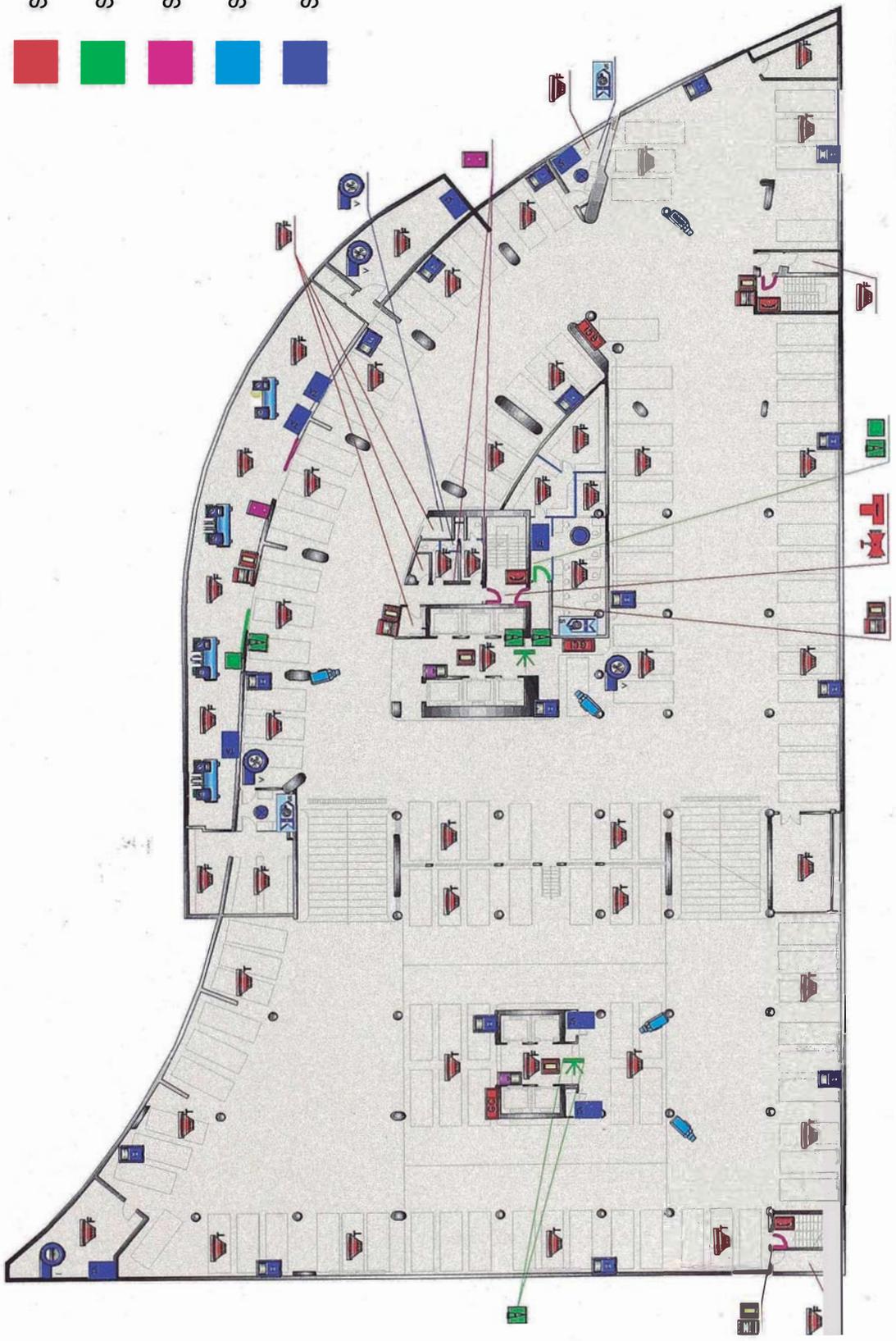
Sensores Ultrasónicos: Están ubicados en los núcleos de servicios higiénicos. Están ubicados de acuerdo a sus radios de acción.



b.6) SISTEMA DE INTEGRACIÓN

La Sede principal del Banco Interbank cuenta con un sistema integrado de Control Enterprise Building Integrator, el cual integra los sistemas ya antes mencionados.

- SISTEMA CONTRAINCENDIO
- SISTEMA DE ACCESO
- SISTEMA DE SEGURIDAD
- SISTEMA CCTV
- SISTEMA ELECTROMECANICO

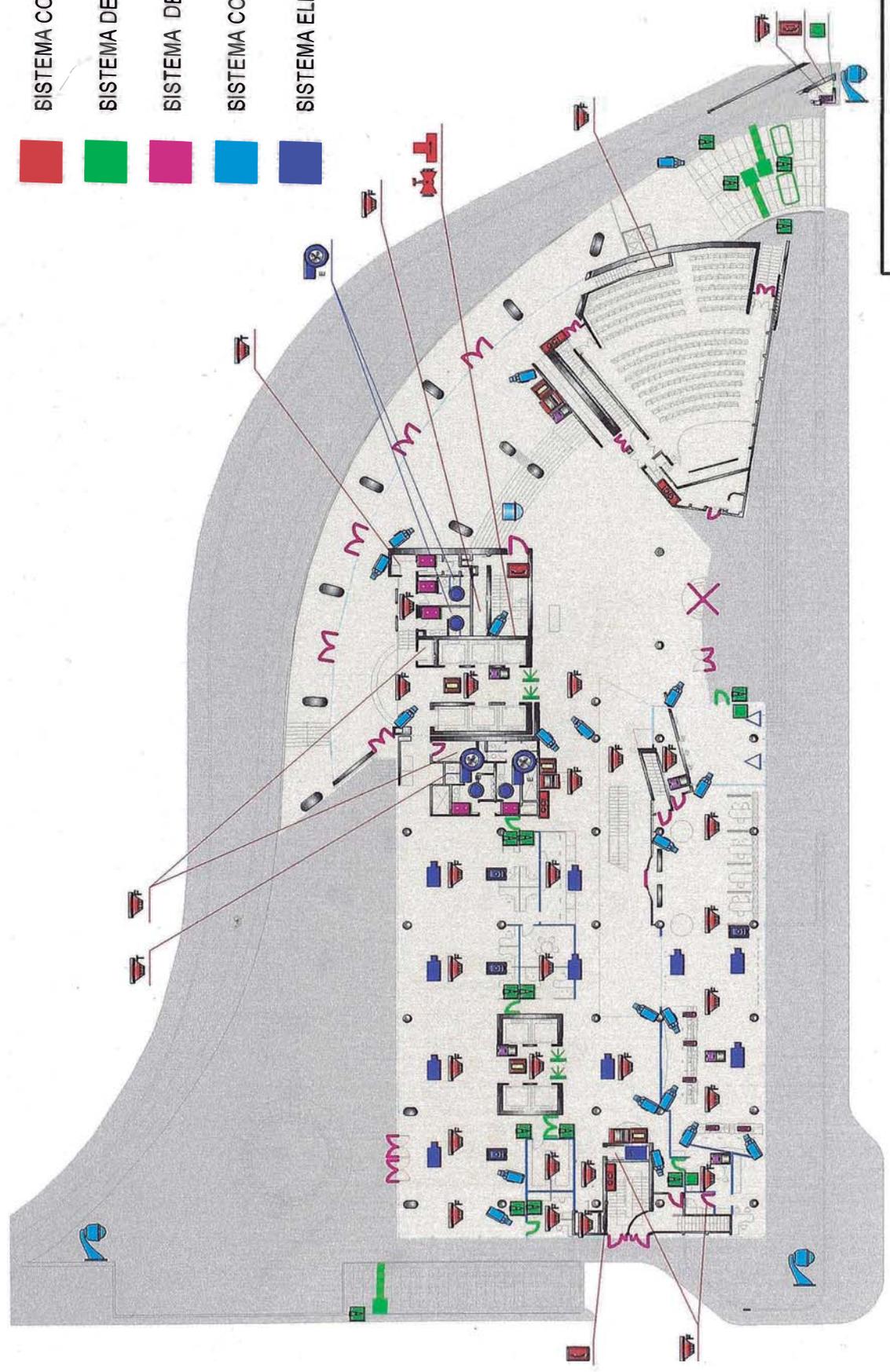


SEDE BANCO INTERBANK

SOTANO 03
SISTEMAS DE AUTOMATIZACION



- SISTEMA CONTRAINCENDIO
- SISTEMA DE ACCESO
- SISTEMA DE SEGURIDAD
- SISTEMA CCTV
- SISTEMA ELECTROMECANICO

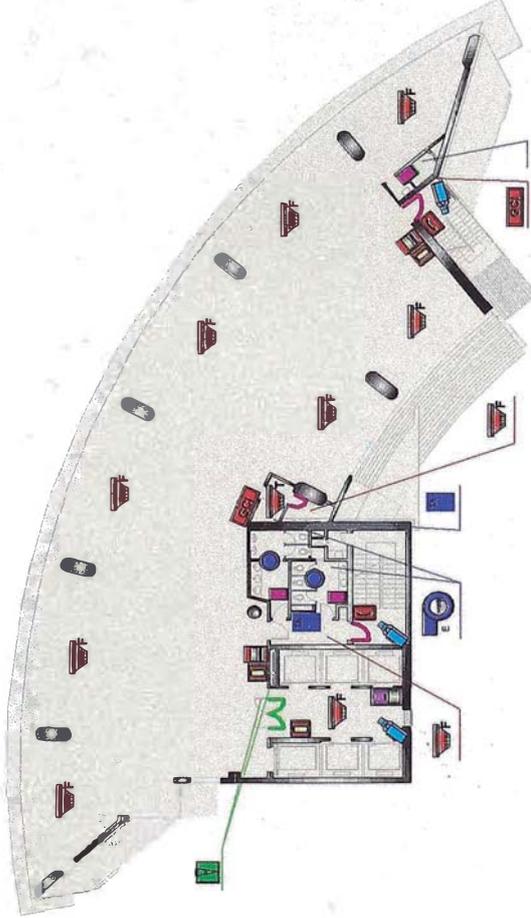


SEDE BANCO INTERBANK

PISO 01
SISTEMAS DE AUTOMATIZACION



- SISTEMA CONTRAINCENDIO
- SISTEMA DE ACCESO
- SISTEMA DE SEGURIDAD
- SISTEMA CCTV
- SISTEMA ELECTROMECANICO

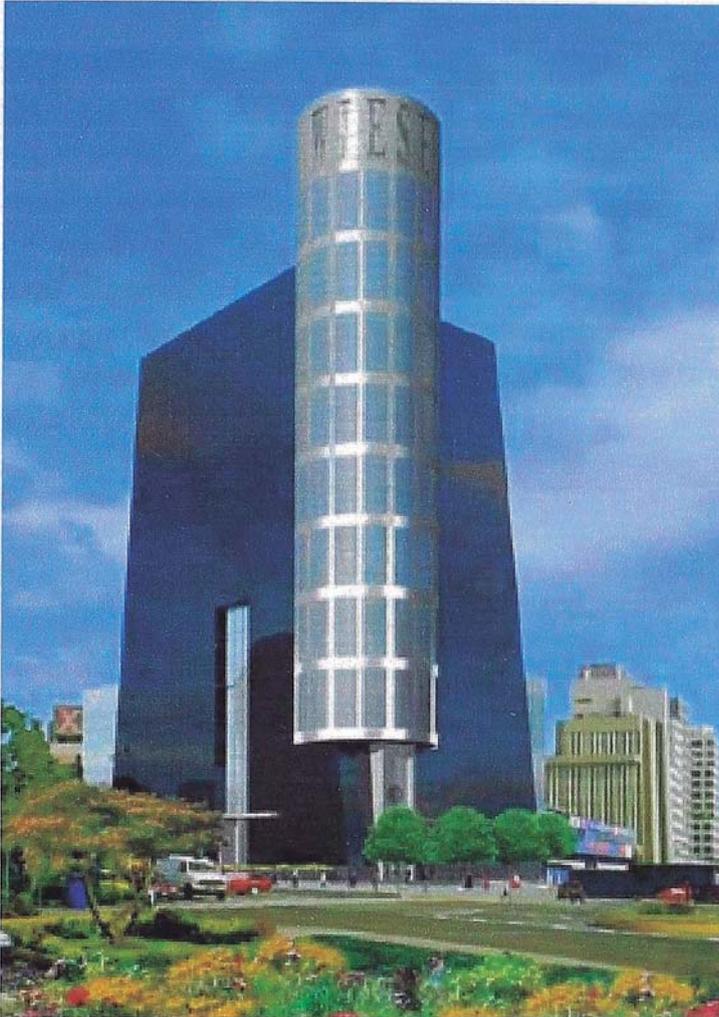


SEDE BANCO INTERBANK

PISO TIPOICO
SISTEMAS DE AUTOMATIZACION



3._ TORRE WIESE



FUENTE: Internet

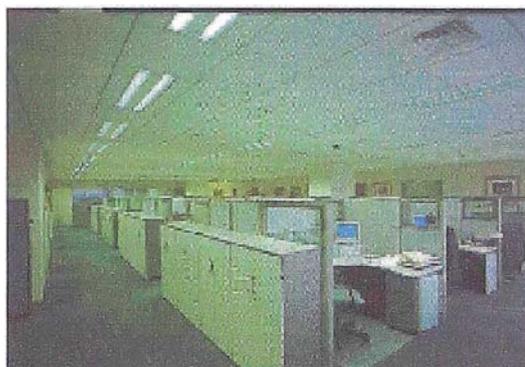
a) LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

a.1) FLEXIBILIDAD EN LA ESTRUCTURA:

Este edificio tiene planta libre, lo cual permite flexibilidad en su estructura, básicamente es una planta con muro cortina, con columnas modulares, en donde solo los núcleos de circulación, núcleos de servicio, cuarto de equipos, depósitos y ductos tienen muro. Los demás ambientes se cierran con tabiques, esto con el fin de hacerlo más flexible.

En el primer nivel podemos observar varios ingresos, los cuales permiten tener dividir esta planta en diferentes locales. Asimismo el edificio tiene dos núcleos de ascensores, y un ascensor de servicio, lo cual permite dividir un piso y poder independizarlos. Cabe mencionar que este edificio ha sido diseñado pensando como dos edificios en una sola construcción, por eso es que presenta dos núcleos de ascensores tan cercanos.

La modularidad del edificio se ve reflejada en el tratamiento de fachada tipo muro cortina, el cual no permite translucir las funciones que se desarrollan en el interior, permitiendo ilimitadamente los cambios de función y distintas distribuciones. Cada piso cuenta con la existencia de un plenum para que pasen por ahí los ductos de aire acondicionado y los entubados de las instalaciones.



a.2) LA FUNCIONABILIDAD DEL EDIFICIO:

Núcleo de Ascensores:

Este edificio presenta dos núcleos de ascensores, y uno de servicio. Los núcleos de ascensores no se encuentran en todos los niveles. En el caso del ascensor de servicio nace en el sótano 2 y va hasta el piso 17. En cuanto al núcleo central de ascensores (usuarios) nace en el sótano 6 y van hasta el piso 1 en una ubicación, y a partir del piso 1 nacen otros ascensores que van hasta el piso diecisiete. Además tenemos el núcleo de ascensores del banco propiamente, que nace en el sótano 2, en el piso 1 nacen otras dos cabinas, y llega hasta el piso 18.



Escaleras de Escape: Este edificio cuenta con dos escaleras de escape ubicadas en la parte central posterior del edificio. Además, hay dos escaleras de escape que llegan de los sótanos, una junto al núcleo central de ascensores, y la otra en la parte posterior del edificio. Tienen un ancho de 1.20m.

Puertas de Escape: La puerta de escape tienen un ancho de 1.80m y bate hacia afuera. Las demás puertas de ingreso al edificio, tiene un ancho de 2.00m y baten hacia afuera.

Corredores: Los corredores principales tienen un ancho de 1.20m.

Núcleo de SSHH: Existe un núcleo de servicios higiénicos por piso, ubicados detrás del núcleo central de ascensores. En los dos primeros pisos existe un núcleo de SSHH adicional en un extremo del edificio. A partir del tercer piso encontramos además del núcleo de SSHH, un baño para minusválidos.

Cuarto de Limpieza: Existen cuartos de limpieza por piso, que se encuentran junto a la escalera de escape. No cuenta con un ducto de basura continuo, tiene en cambio un triturador de basura.

Cuarto de Control: Su tamaño es adecuado para la cantidad de equipos. La forma rectangular del ambiente permite una buena disposición de equipos y cuenta con baño propio. Se encuentra ubicado en el sótano.

- ESCALERA DE ESCAPE
- NÚCLEO DE ASCENSORES
- NÚCLEO SSHH
- CUARTO DE LIMPIEZA
- DUCTOS DE MONTANTES
- PUERTA DE ESCAPE



TORRE WIESE

SOTANO 03
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO



PLANTA LIBRE

ESTRUCTURA MODULAR

ESCALERA DE ESCAPE

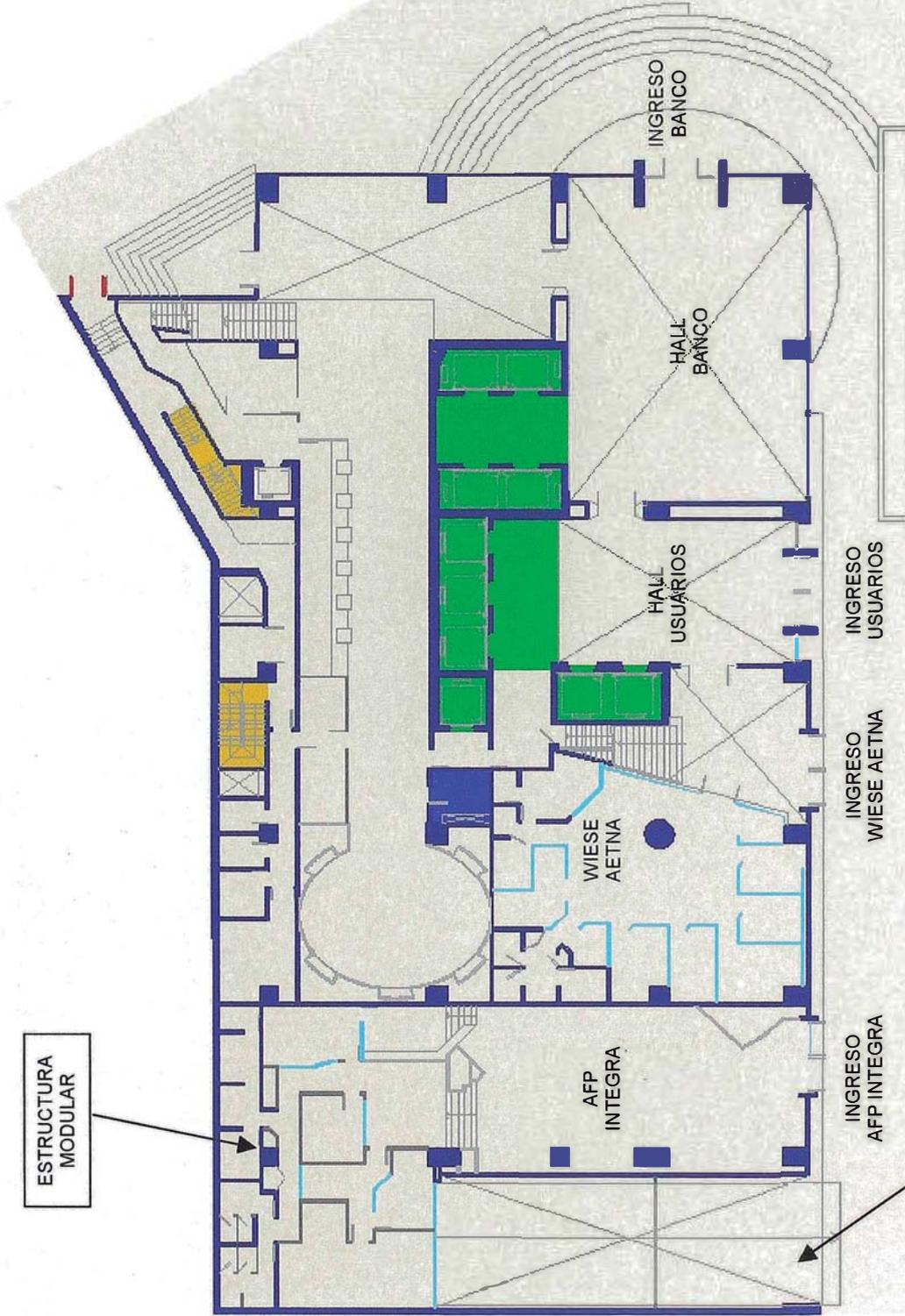
NÚCLEO DE ASCENSORES

NÚCLEO SSHH

CUARTO DE LIMPIEZA

DUCTOS DE MONTANTES

PUERTA DE ESCAPE



ESTRUCTURA MODULAR

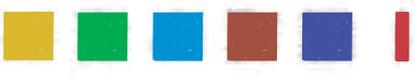
INGRESO A ESTACIONAMIENTOS

TORRE WIESE

PISO 01
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO



- ESCALERA DE ESCAPE
- NÚCLEO DE ASCENSORES
- NÚCLEO SSHH
- CUARTO DE LIMPIEZA
- DUCTOS DE MONTANTES
- PUERTA DE ESCAPE



TORRE WIESE

PISO 05
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO



ESTRUCTURA MODULAR

WIESE AETNA

PLANTA LIBRE

Cuarto para Equipos: En el edificio Chocavento se cuenta con cuartos de equipos de adecuados tamaños, permitiendo de esta manera una apropiada ubicación de los mismos y facilitando las actividades de mantenimiento.

Estacionamiento: Este edificio cuenta con un automóvil cada 40m² de área útil.

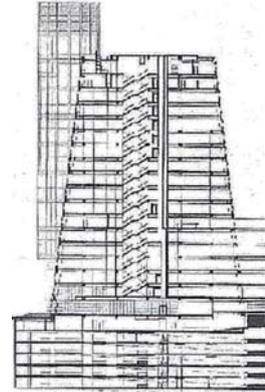
Ductos y Montantes:

No tiene ductos continuos para montantes a lo largo del edificio. El recorrido de las montantes va cambiando de ubicación. Existe un cuarto de montantes en los sótanos que va hasta el piso 2. A partir del piso 3 las montantes cambian de ubicación, la cual es junto a la escalera de escape, sin un ducto contemplado.

Plenum y Piso técnico: Cuenta con un plenum por piso.

Servicio de Telecomunicaciones: Existe salida para data y telecomunicaciones.

Otros Servicios: Este edificio cuenta con servicios como comedores, S.U.M. y servicios higiénicos para el S.U.M., en los pisos 17 y 18.



b) LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DEL EDIFICIO

Este edificio tiene automatizado los sótanos, los pisos que contienen servicios comunes, pisos de usuarios ya instalados como son Wiese Aetna, AFP Integra, y áreas comunes. Permitiendo de esta manera que los usuarios desarrollen sus propios sistemas de automatización en sus áreas y se relacionen con el sistema central de todo el edificio.

b.1) SISTEMA DE DETECCIÓN CONTRAINCENDIO, EVACUACIÓN Y TELÉFONO DE BOMBEROS

- **Panel de Control:** Tiene dos paneles FS90+, los cuales reciben las señales de alarma que los dispositivos de iniciación les envían. Están ubicados en el cuarto de control.
- **Dispositivos:** Presenta los siguientes dispositivos.
 - **Dispositivos de Iniciación:**
 - Sensor de Humo iónico: Encontramos sensores iónicos en los halls de ascensores de todos los pisos, corredores, en ambientes de oficinas (abiertas y cerradas), y en el S.U.M. La ubicación de los sensores cubre el radio de acción requerido como mínimo.

Sensor de Humo Fotoeléctrico: Ubicados en los cuartos de equipos (cuarto eléctrico, etc), almacenes, depósitos, archivos, en los núcleos de servicios higiénicos, en los cuartos de montante de los sótanos. El radio de acción requerido como mínimo esta cubierto adecuadamente.

Sensor Térmico: Estos se pueden encontrar en la cocina de los comedores, en el cuarto del grupo electrógeno y en los kitchenettes. Cumplen con el radio de acción requerido como mínimo.

Estación Manual: Se encuentran ubicadas junto a las escaleras de escape de todos los pisos, una cerca de la puerta de escape, y otra en el piso 19. También encontramos estaciones manuales en zonas de alto riesgo como el cuarto de chillers, el cuarto de grupo electrógeno, etc.



- **Dispositivos de Anunciación:**

Horn Strobe: Existen horn strobes junto a las estaciones manuales.

• **Monitoreo del Sistema de agua Containcendio :**

Bomba contraincendio: Es monitoreada y se encuentra ubicada en sótanos.

- Detector de Flujo y Válvula Principal: Ubicados cerca de la montante de agua, en cada sótano del edificio. Ambos están monitoreados, en el caso de la válvula se observa que no esté cerrada; y en el caso del detector de flujo se observa que no exista flujo de agua, de existir significaría una fuga de agua.

- GCI: Existen gabinetes de incendio en todos los niveles del edificio, uno en cada escalera de escape. No se encuentran monitoreados.

- Rociadores: Encontramos rociadores en los sótanos y si están monitoreados.

• **Acciones a Tomar:**

Las acciones a tomar en caso de incendio son las siguientes :

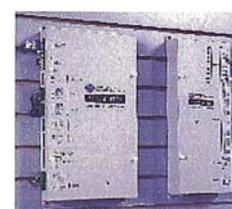
- Captura de ascensores
- Liberación de Puertas
- Presurización de Escaleras

b.2) SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

• **Controlador:**

El control de accesos es a través de controladores Nexsentry. Se encuentran ubicados en el cuarto de control.

Los usuarios tienen sus propios controladores, tal es el caso de Wiese Aetna y AFP Integra.



- **Dispositivos:**

Cuenta con los siguientes dispositivos

- **Lectora de Proximidad:** Existen lectoras en el ingreso a los estacionamientos en el ingreso al cuarto de control, así como en el ingreso al piso 19. En las escaleras de escape a partir del piso 2 hasta el piso 18 podemos encontrar teclados de acceso. Asimismo en los pisos de usuarios ya instalados (Wiese Aetna, AFP Integra) existen lectoras, que restringen el acceso del área común.
- **Pulsador de Salida:** Existe un pulsador en el piso 19 y otro en el cuarto de control. También existen pulsadores en los pisos de usuarios ya instalados, que permiten la circulación con el área común. La existencia de los pulsadores de salida es debido al uso de lectoras simples.
- **Seguro Electromagnético / Contacto Magnético:** Se ubica uno en el piso 19 y otro en el cuarto de control. Podemos encontrar seguros electromagnéticos y contactos magnéticos, de igual manera, en los pisos de usuarios ya instalados.
- **Tranqueras Vehiculares:**
Ubicadas al ingreso y salida del estacionamiento. Cabe mencionar que en Wiese el ingreso al estacionamiento es con lectora, pero la salida es automática.
- **Loops:** Ubicados cerca a las tranqueras, tanto de ingreso como de salida.



b.3) SISTEMA DE SEGURIDAD

- **Panel de Control:** Las señales son recibidas por un panel FS90+, el cual es el mismo que recibe las señales de incendio. En el caso de Wiese Aetna, el sistema de seguridad tiene su propio panel I9000, ubicado en un cuarto de rack del propio piso.

- **Dispositivos:**

- **Detectores de Movimiento:** Hay un detector de movimiento en cada escalera de escape o en una zona cercana por cada nivel. Asimismo existe uno en el ingreso al piso 19.
- **Contacto Magnético:** Encontramos contactos magnéticos en los depósitos, pero no en los cuartos de equipos. En las puertas de ingreso a Wiese Aetna, también encontramos contactos magnéticos, así como en sus depósitos y racks.
- **Pulsador de Asalto / Pánico:** Tenemos éste dispositivo en la recepción de Wiese Aetna.

Detector de Aniego:

Todos los SSHH presentan detectores de aniego. Al igual que el cuarto de bombas, el sumidero, y la cocina de los comedores.



b.4) SISTEMA CCTV

- **Cámaras:**

Todas las cámaras son en blanco y negro.

- **Cámaras Fijas:** Existen en el ingreso al estacionamiento y en la salida de escape, tanto al interior como al exterior. En los sótanos podemos encontrar cámaras que están enfocando los ascensores, así como otra en el ingreso al cuarto de control. También podemos encontrar una cámara en el ingreso al piso 19.

- **Cámaras Móviles:**

Existen dos autodómos en el perímetro del edificio, así como uno en el hall central del primer piso.



- **Consola:** Ubicada en el cuarto de control del edificio.

- **Monitor:** Tiene monitores de 12 y 20 pulgadas.

- **Multiplexor:** Tiene multiplexores para la observación, grabación y control de cámaras



- **VCR:** Tiene videograbadoras profesionales de 168 horas.

b.5) SISTEMA ELECTROMECAÁNICO

- **Controlador:** Se hace uso de controladores Excel 500 y Excel 100, ubicados en el cuarto de control y cuarto de equipos.

- **Instalaciones Sanitarias:**

- **Agua Potable:** Se monitorea la presión constante del agua potable, así como la cisterna de agua dura y blanda. Además, se monitorea y controla los ablandadores de agua.
- **Desagüe:** Se monitorea y controla el nivel de aguas negras.

- **Instalaciones Eléctricas:**

- **Tableros:** Se monitorean que los parámetros eléctricos, potencia, frecuencia, etc, del tablero general, del grupo electrógeno y subestación. Además, se tiene una medición del consumo por usuario.
- **Grupo Electrógeno:** Además de los parámetros eléctricos, se monitorean los parámetros mecánicos, tales como: alarmas, temperatura, presión, nivel de petróleo, etc.

- **Instalaciones de Aire Acondicionado:**

En este edificio se dan registros de consumo de agua helada de cada uno de los usuarios.

- **Unidad Central de Aire Acondicionado:** El control en este caso es con un sistema independiente de las mismas instalaciones de aire acondicionado.

- **Unidad manejadora de aire:** Las UMAs tiene control convencional con termostatos.

- **Fan Coil:** De igual manera que las UMAs tiene control convencional.

- **Caja de Volumen Variable:** Podemos encontrar cajas de volumen variable en los pisos de usuarios, y el control es de tipo convencional.



• **Ventilación:**

Se monitorea el prendido/apagado y estado de los equipos de ventilación. Dentro de los equipos de ventilación tenemos: extractores de monóxido y extractores de baño..

En los sótanos se han ubicado detectores de monóxido, lo cual nos permite tener un control del nivel de CO2. El control de la extracción en los baños es por horarios.

• **Control de Iluminación:**

- **Por Horarios**

Este edificio cuenta con control de iluminación por horario en estacionamientos, exteriores, hall de ascensores y escaleras.

- **Por Ocupación**

Sensores Infrarrojos: Los pisos de usuarios cuentan con sensores infrarrojos. Así tenemos en AFP Integra, donde los podemos encontrar en las oficinas cerradas de los pisos 1, 5 y 6, baños de los pisos 5 y 6; así como en el cuarto de fotocopiadora, y archivos del piso 1. En Wiese Aetna encontramos sensores en baños, núcleo de sshh y oficina cerradas del piso 10. Los sensores se encuentran, cerca de escritorios de trabajo, así como alejados de las rejillas de aire acondicionado. Asimismo cumplen con el radio de acción promedio requerido.

Sensores Ultrasónicos: De igual manera podemos encontrar sensores ultrasónicos en los pisos de usuarios. En AFP Integra, los encontramos en los comedores del piso 17, en el auditorio del piso 18, en la sala de reuniones del piso 1, en los núcleos de sshh del piso 5 y 6. Asimismo cumplen con el radio de acción promedio.

b.6) SISTEMA DE INTEGRACIÓN

La Torre Wiese cuenta con un sistema integrado de control Excel Building Supervisor Gráfico, el cual concentra los sistemas ya antes mencionados, a excepción del sistema de acceso que trabaja con Nexsentry.

SISTEMA CONTRAINCENDIO

SISTEMA DE ACCESO

SISTEMA DE SEGURIDAD

SISTEMA CCTV

SISTEMA ELECTROMECANICO



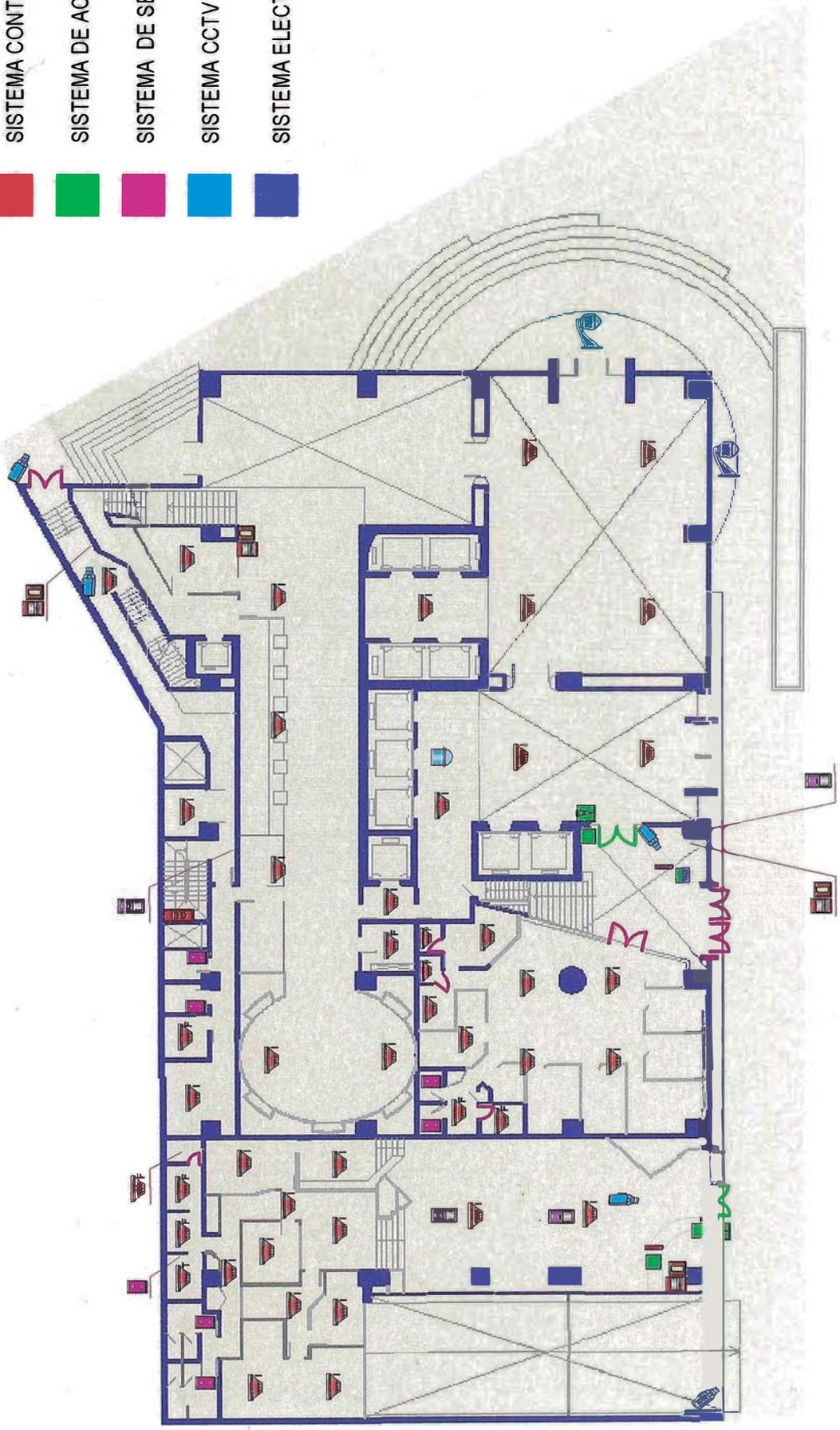
TORRE WIESE

SOTANO 03

SISTEMAS DE AUTOMATIZACION



- SISTEMA CONTRAINCENDIO
- SISTEMA DE ACCESO
- SISTEMA DE SEGURIDAD
- SISTEMA CCTV
- SISTEMA ELECTROMECANICO



AFP INTEGRAL

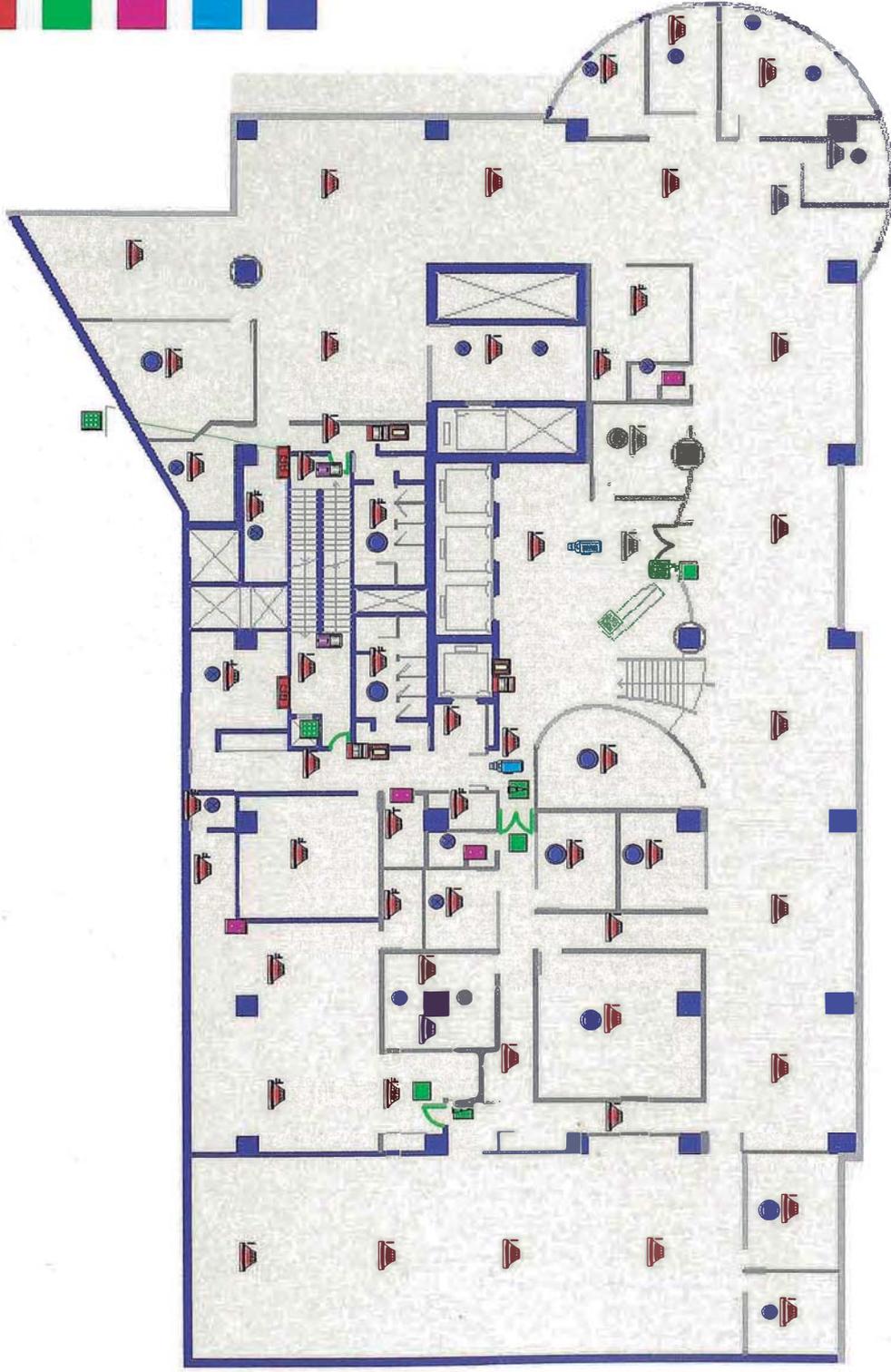
WIESE AETNA

BANCO

TORRE WIESE

PISO 01
SISTEMAS DE AUTOMATIZACION

- SISTEMA CONTRAINCENDIO
- SISTEMA DE ACCESO
- SISTEMA DE SEGURIDAD
- SISTEMA CCTV
- SISTEMA ELECTROMECANICO



TORRE WIESE

PISO 05
SISTEMAS DE AUTOMATIZACION

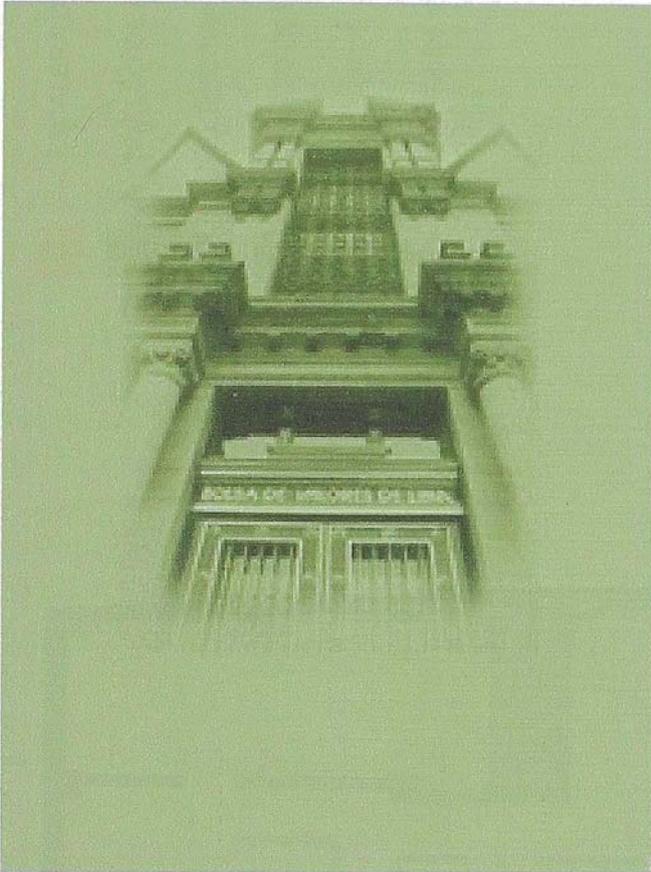


IV.3.3._ EDIFICACIONES ADAPTADAS A EDIFICIOS INTELIGENTES

Aquí consideramos a aquellos que fueron construidos años atrás, y hoy en día, debido a los nuevos requerimientos y necesidades, han sido adaptados, convirtiéndose en edificios inteligentes, es decir, a una arquitectura, funcional, formalista, bien desarrollada, se le añade una variable mas que es la automatización. En algunos casos, tal como en la Bolsa de Valores, la automatización y sus requerimientos han sido bien resueltos. Algunos ejemplos de edificios adaptados para que sean edificios inteligentes son:

- BOLSA DE VALORES
- CERVECERÍA BACKUS & JOHNSTON
- HOTEL SHERATON
- INSTITUTO CULTURAL PERUANO NORTEAMERICANO (ICPNA), San Miguel
- IQ FARMA
- PLAZA DEL SOL

1._ BOLSA DE VALORES



FUENTE: Internet

La Bolsa de Valores se desarrolla en un edificio antiguo ubicado en la esquina de jr. Carabaya y jr. Miroquesada en Lima. Este edificio es un ejemplo importante, no sólo por ser un edificio adaptado a edificio inteligente, sino también por ser un edificio histórico, el cual ha sido automatizado. Esta edificación se desarrolla en un terreno de 1183.98m², y los pisos pertenecientes a la Bolsa de valores de Lima son los primeros cuatro pisos y un sótano. El resto de pisos pertenecen a otro usuario, y dichos niveles no han sido intervenidos en lo que respecta a automatización.

El análisis que a continuación se presenta es en base a la infraestructura perteneciente a la Bolsa de Valores, por ser la parte intervenida y remodelada.

a) LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

a.1) FLEXIBILIDAD EN LA ESTRUCTURA:

Este edificio es de planta rectangular con ingreso principal en la esquina y dos ingresos laterales, uno en el pasaje Acuña y otro en el jr. Miroquesada, este último es ingreso para todos los usuarios del edificio. Se desarrolla en base a un hall central alrededor del cual se ubican los ambientes de trabajo. La división de los ambientes de trabajo es bastante flexible debido a la modularidad de la estructura. Presenta los núcleos de circulación en dos extremos del edificio, así como núcleos de servicios higiénicos en cada piso nivel.

La modularidad del edificio la observamos en el tratamiento de fachada, la cual es simétrica, permitiendo los cambios de función y distintas distribuciones que se den en el interior del edificio. Debido a que este edificio es antiguo, las altura de los pisos son de 4.00 metros, lo cual permite la creación de un plenum para que pasen por ahí los entubados de las instalaciones. Cuenta con ductos y montantes a lo largo de los pisos de la Bolsa de Valores.



ESCALERA DE ESCAPE

NÚCLEO DE ASCENSORES

NÚCLEO SSHH

CUARTO DE LIMPIEZA

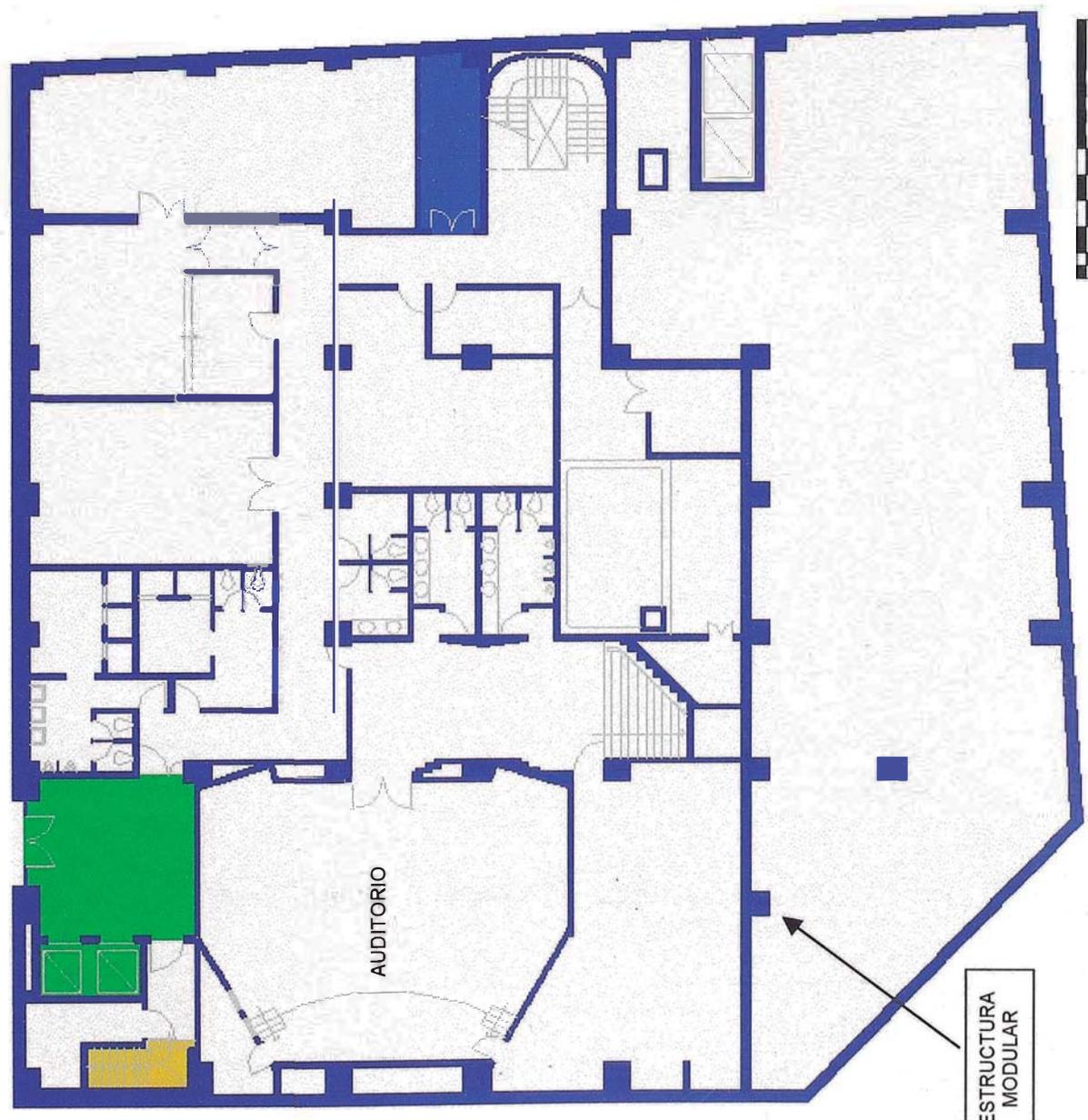
DUCTOS DE MONTANTES

PUERTA DE ESCAPE



BOLSA DE VALORES

SOTANO
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO



ESTRUCTURA
MODULAR

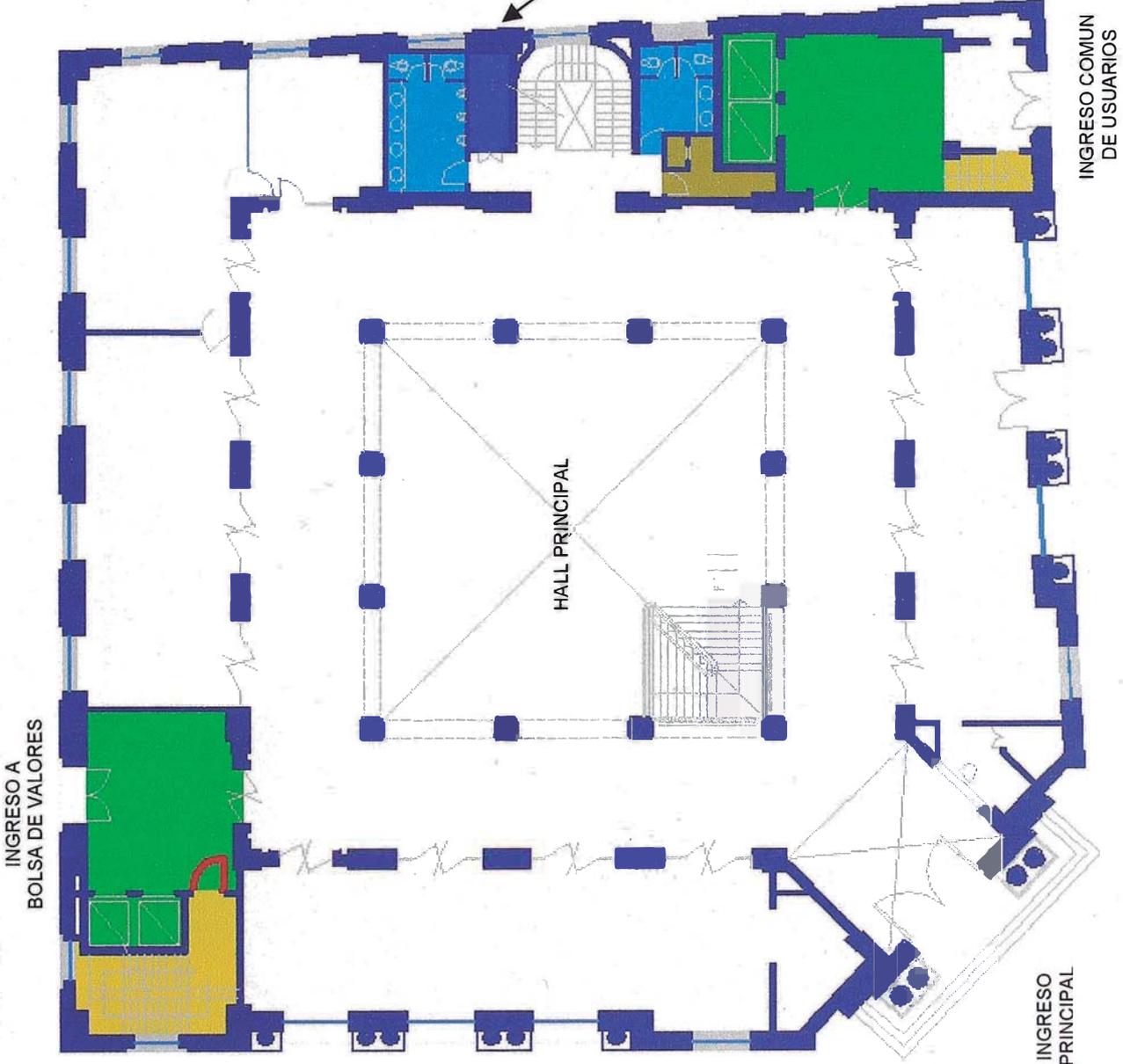
AUDITORIO

- ESCALERA DE ESCAPE
- NÚCLEO DE ASCENSORES
- NÚCLEO SSHH
- CUARTO DE LIMPIEZA
- DUCTOS DE MONTANTES
- PUERTA DE ESCAPE



BOLSA DE VALORES

PISO 01
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

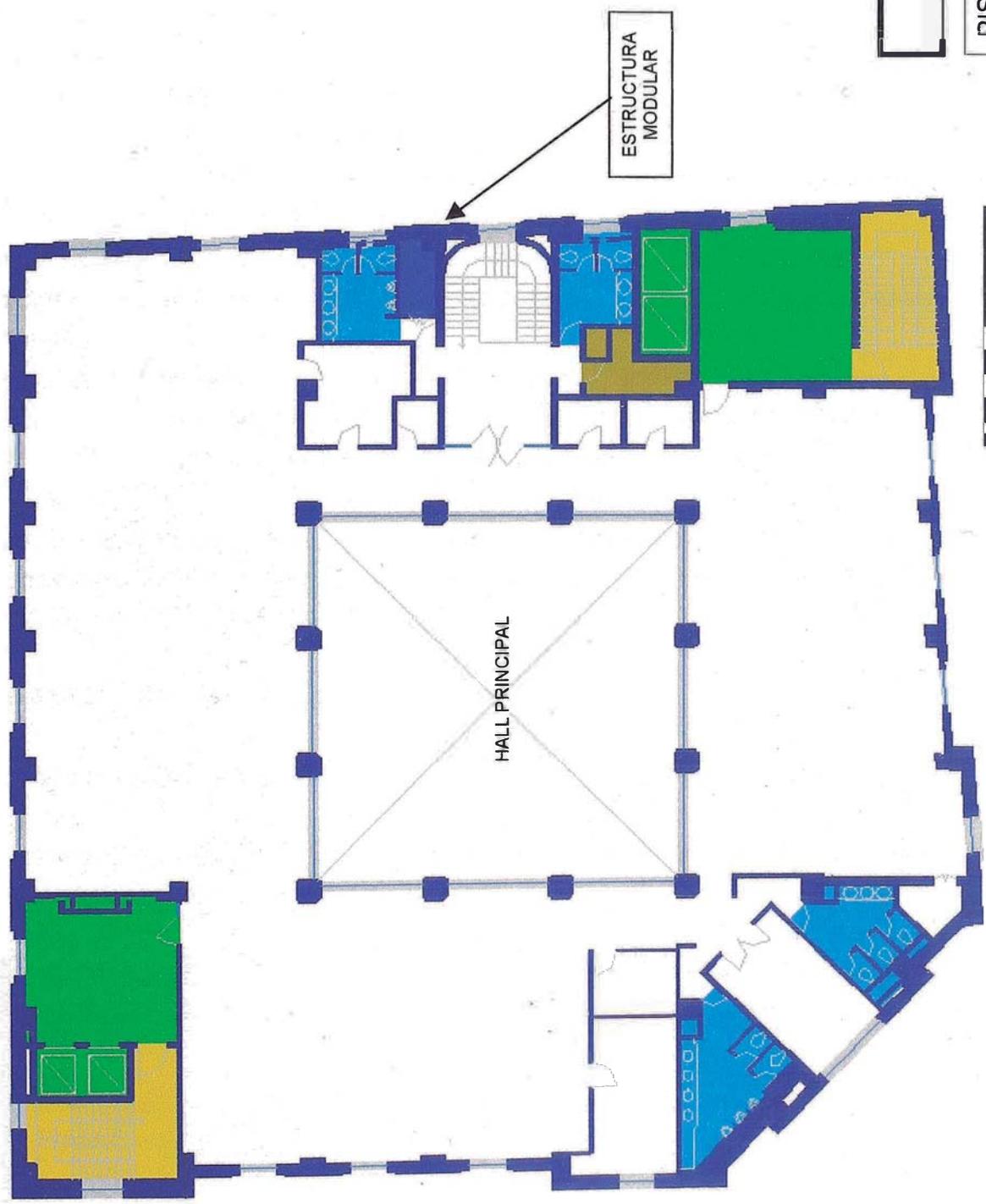


- ESCALERA DE ESCAPE
- NÚCLEO DE ASCENSORES
- NÚCLEO SSHH
- CUARTO DE LIMPIEZA
- DUCTOS DE MONTANTES
- PUERTA DE ESCAPE



BOLSA DE VALORES

PISO 03
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO



a.2) LA FUNCIONABILIDAD DEL EDIFICIO:

Núcleo de Ascensores: Este edificio tiene dos núcleos de ascensores, uno ubicado hacia el jr. Carabaya y el otro ubicado hacia el jr. Miroquesada. Ambos se encuentran cerca de una escalera de escape.

Escaleras de Escape:

Existe una escalera escape junto al núcleo de ascensores ubicado en el jr. Carabaya, y otra junto al ingreso que da al jr. Miroquesada. Asimismo existe una escalera principal la cual esta junto al otro núcleo de ascensores.

Puertas de Escape: Son de doble hoja, tienen un ancho de 2.00m y baten hacia afuera.

Corredores: Los corredores tienen un ancho de 1.80m.

Núcleo de SSHH: En los pisos existe un núcleo de servicios higiénicos al lado de la escalera principal.

Cuarto de Limpieza: Existe un cuarto de limpieza por piso con ducto de basura.

Cuarto de Control: Existe un cuarto de control en el sótano.

Cuarto para Equipos: Los cuartos destinados a los equipos cuentan con un tamaño adecuado para su ubicación y manejo.

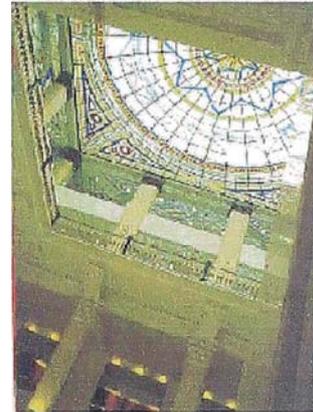
Estacionamiento: No cuenta con estacionamiento dentro del edificio.

Ductos y Montantes: Cuenta con cuartos y ductos para montantes, los cuales son continuos.

Plenum y Piso técnico: Existe un plenum por piso, mediante el cual pasan las diversas instalaciones.

Servicio de Telecomunicaciones: Cuenta con salida para data y telecomunicaciones.

Otros Servicios: Cuenta con otros servicios, tales como un auditorio con sshh y sala de reuniones en el sótano. En el primer nivel existe una cafetería.



b) LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DEL EDIFICIO

Sólo los niveles pertenecientes a la Bolsa de Valores se encuentran automatizados.

b.1) SISTEMA DE DETECCIÓN CONTRA INCENDIO, EVACUACIÓN Y TELÉFONO DE BOMBEROS

- **Panel de Control:** Tiene un panel FS90+, el cual recibe las señales de alarma que los dispositivos de iniciación le envían. Está ubicado en el cuarto de control.
- **Dispositivos:**
Presenta los siguientes dispositivos.

- **Dispositivos de Iniciación:**

Sensor de Humo Iónico: Utilizado en halls, hall de ascensores, en las escaleras, en las oficinas, salas de reuniones, en el auditorio y corredores. Estos sensores están colocados de tal manera que cubren el radio de acción.

Sensor de Humo fotoeléctrico: Utilizado en depósitos, archivos, economato, cuartos de equipos y central telefónica. Estos sensores están colocados de tal manera que cubren el radio de acción.

Sensor Térmico:

Estos se pueden encontrar en la cafetería, en los kitchettes, y en la cocina. Su ubicación cubre el radio de acción requerido como mínimo.



Estación Manual: Se encuentran ubicadas cerca de a las escaleras en cada nivel. También encontramos dos estaciones manuales en los corredores cercanos al hall, en dos esquinas opuestas. En el ingreso al auditorio podemos encontrar una.

Dispositivos de Anunciación:

Horn Strobe: Su ubicación es igual a de las estaciones manuales, es decir, cerca de a las escaleras en cada nivel, en los corredores cercanos al hall, y en el ingreso al auditorio.

• **Monitoreo del Sistema de agua Containcendio :**

- **Bomba contraincendio:** La bomba contra incendio con que cuenta no es normada. Se monitorea mediante un detector de flujo.
- **GCI:** Ubicados en las escaleras de escape. No son monitoreados.

• **Acciones a Tomar:** Las acciones a tomar en caso de incendio son las siguientes :

- Captura de ascensores
- Liberación de Puertas

b.2) SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

- **Controlador:** El control de accesos es a través de paneles FS90+ AMC. Se encuentra ubicado en el cuarto de control.

• **Dispositivos:**

Lectora de Banda Magnética o Teclado:

Encontramos lectoras en todos los niveles: en el ingreso a la oficina 1, en el ingreso al hall principal desde el hall posterior en el piso 1, y en los pisos 2 y 3 de los núcleo de circulación al ambiente de trabajo.



- **Pulsador de Salida:** . Existen pulsadores de salida en todos los niveles, en el sótano para salir de la oficina 1, en el piso 1 para pasar del hall principal al posterior, y en los pisos 2 y 3 para ir del ambiente de trabajo a los núcleos de circulación.
- **Seguro Electromagnético / Contacto Magnético:**
Podemos encontrar seguros electromagnéticos y contactos magnéticos en todas las puertas que tienen lectoras ya mencionadas anteriormente.



b.3) SISTEMA DE SEGURIDAD

- **Panel de Control:** Las señales son recibidas por un panel FS90+, el cual es el mismo que recibe las señales de incendio.
- **Dispositivos:**
 - **Contacto Magnético:** En todas las puertas de acceso al edificio encontramos contactos magnéticos, así como en todas las puertas que tienen acceso a las escaleras de escape.
 - **Detector de Aniego:** Existen detectores de aniego en los SSHH, en el ingreso a oficina 1, en el cuarto de máquinas, en el cuarto de instalaciones eléctricas, en el cuarto de cisterna equipo hidroneumático, en la cafetería y en los kitchenettes.
 - **Detector de Ruptura de Vidrio:** Ubicados en el piso 1 cercanos a las ventanas de ambas fachadas.

b.4) SISTEMA CCTV

- **Cámaras:** Todas las cámaras son en blanco y negro.
 - **Cámaras Fijas:** En todos los niveles existe una cámara en el hall de ascensores posterior. En el sótano y en el primer piso, podemos encontrar cámaras en el hall de la escalera principal. En todos los pisos encontramos dos cámaras en los corredores junto al hall central. Existen, además, una cámara en el ingreso principal, otras dos en los lados laterales.
- **Consola:**
Ubicada en el cuarto de control del edificio.
 - **Monitor:** Tiene monitores de 9 pulgadas.
 - **Quad:** Cuenta con cinco quads.
 - **Multiplexor:** Cuenta con multiplexores dúplex para observación, grabación y control de cámaras
 - **VCR:** Tiene videograbadoras profesionales de 24 horas.



b.5) SISTEMA ELECTROMECAÁNICO

- **Controlador:** En este edificio se utilizan controladores digitales Excel 500 y Excel 100. El Excel 5000 ubicado en el sótano del cuarto de control y los Excel 100 en el cuarto eléctrico del piso 3.
- **Instalaciones Sanitarias:**
 - **Agua Potable:** Se monitorea el estado y flujo de las bombas de agua, así como el nivel de agua de la cisterna.
 - **Desagüe:** Se monitorea el estado y flujo de las bombas, así como el nivel del pozo sumidero.
- **Instalaciones Eléctricas:**
 - **Tableros:** Se monitorean que los parámetros eléctricos del tablero principal.
 - **Grupo Electrónico:** Cuenta con un grupo electrógeno, el cual no es monitoreado.
- **Instalaciones de Aire Acondicionado**
 - **Unidad Central de Aire Acondicionado:** Se controla el prendido/apagado y el estado del chiller, así como sus secuencias de operación. También se controla la temperatura exterior, de retorno y suministro, mediante sensores de temperatura.
 - **Fan Coil:** Se controla el encendido /apagado de los fan coils. En los fan coils del piso 3, además se controla el encendido/apagado de la válvula y el ventilador, y controla la temperatura del ambiente mediante sensores de temperatura.
- **Ventilación:**

Este edificio no cuenta con control de ventilación. No tiene estacionamiento, por lo cual no presenta detectores de monóxido.
- **Control de Iluminación:**

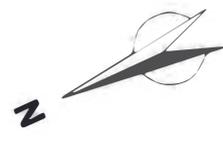
Este edificio no cuenta con control de iluminación.



b.6) SISTEMA DE INTEGRACIÓN

La Bolsa de Valores de Lima cuenta con un Sistema integrado de Control Excel Building Supervisor – Integrated (XBSi), el cual concentra los sistemas ya antes mencionados.

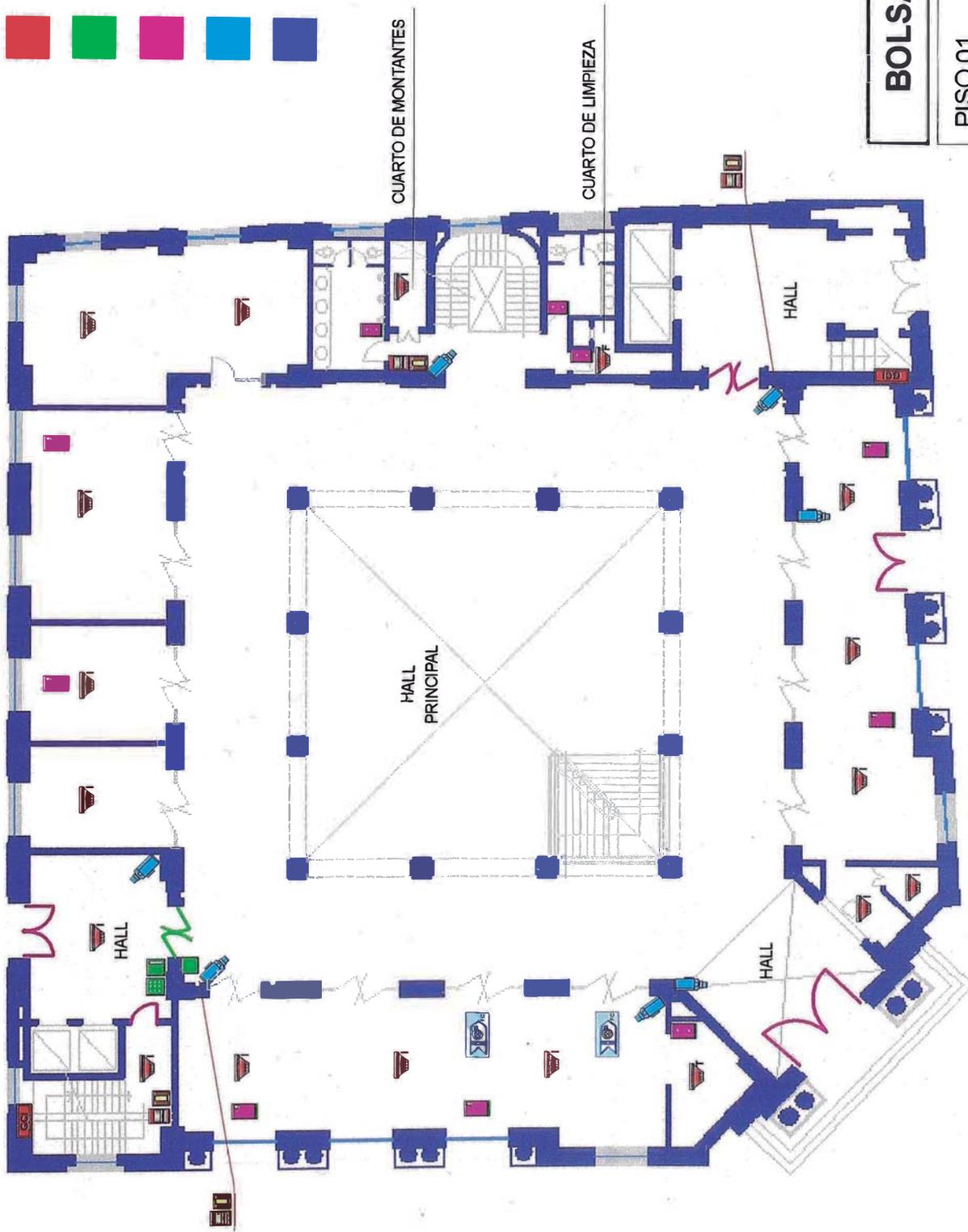
- SISTEMA CONTRAINCENDIO
- SISTEMA DE ACCESO
- SISTEMA DE SEGURIDAD
- SISTEMA CCTV
- SISTEMA ELECTROMECANICO



BOLSA DE VALORES

PISO 01
SISTEMAS DE AUTOMATIZACION

- SISTEMA CONTRAINCENDIO
- SISTEMA DE ACCESO
- SISTEMA DE SEGURIDAD
- SISTEMA CCTV
- SISTEMA ELECTROMECANICO



BOLSA DE VALORES

PISO 01
SISTEMAS DE AUTOMATIZACION

SISTEMA CONTRAINCENDIO



SISTEMA DE ACCESO



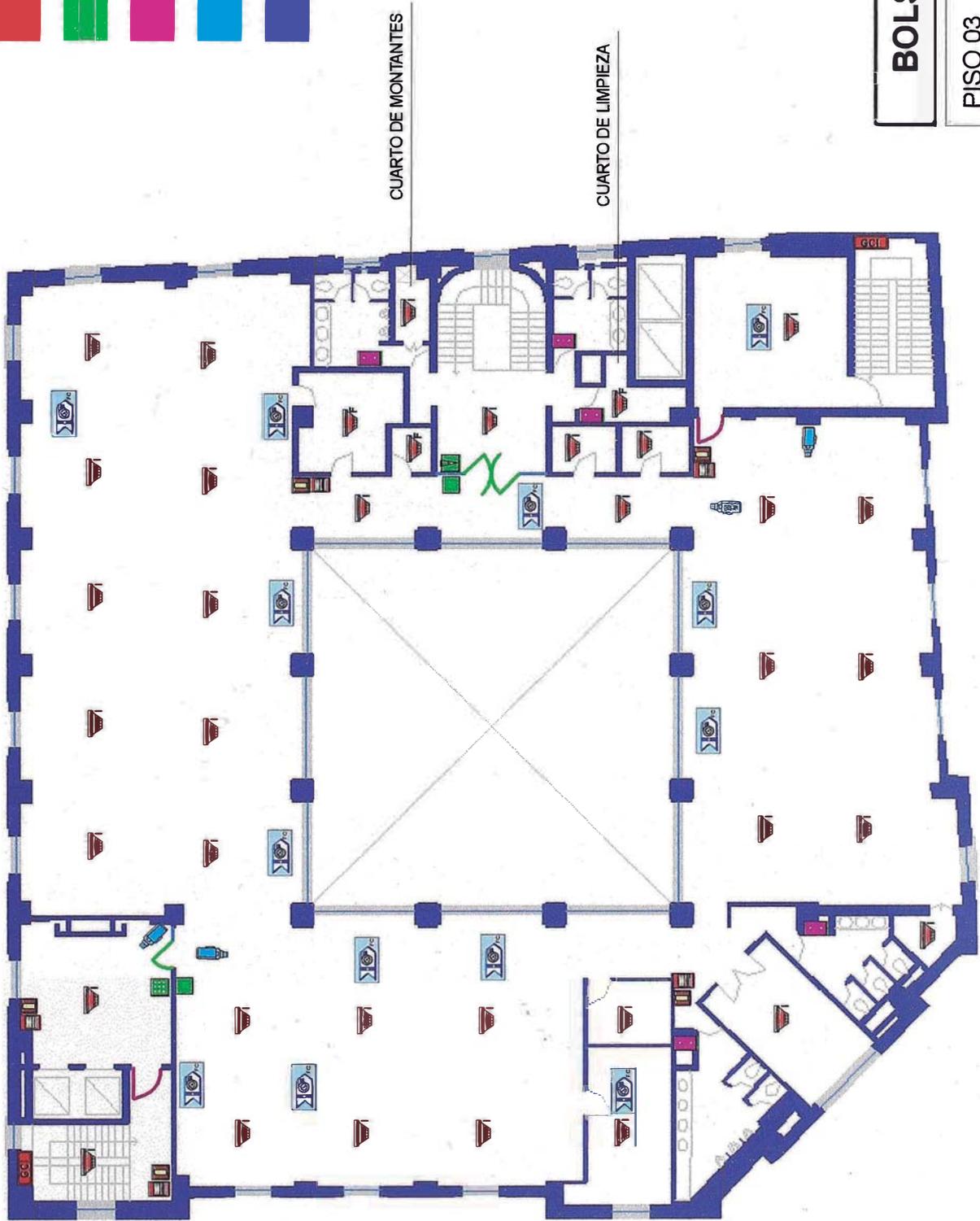
SISTEMA DE SEGURIDAD



SISTEMA CCTV



SISTEMA ELECTROMECANICO



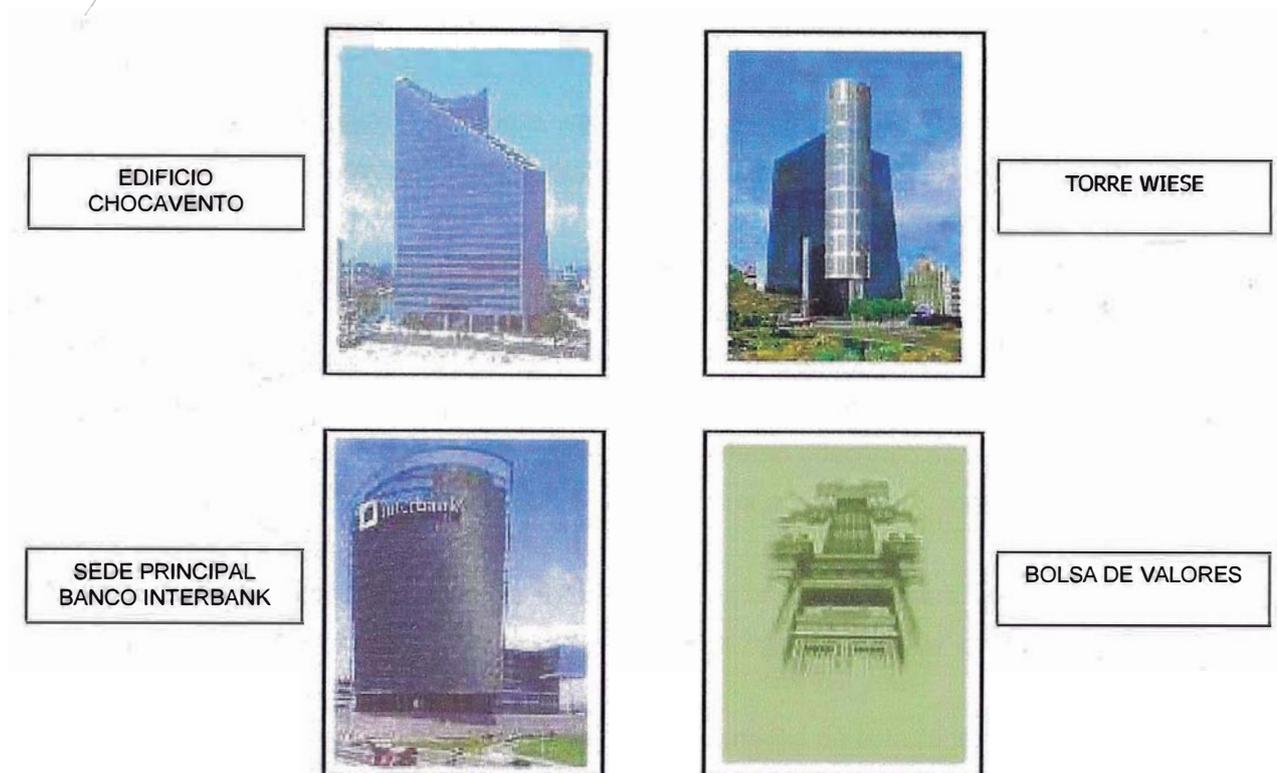
BOLSA DE VALORES

PISO 03
SISTEMAS DE AUTOMATIZACION



III.4.2._ COMPARACION DE LOS CASOS LIMEÑOS

A continuación se realizará una comparación de los edificios inteligentes en Lima, la cual se realizará teniendo en cuenta la estructura del edificio y los sistemas de automatización con que cuentan.



a) LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO:

a.1) FLEXIBILIDAD DE LA ESTRUCTURA

Los edificios diseñados como edificios inteligentes presentan planta libre, a diferencia de la Bolsa de Valores que presenta una planta modular que se desarrolla alrededor de un patio o hall central. En ambos casos las plantas son flexibles, permitiendo modificar la distribución y cambios de función, en caso fueran requeridos. Todos los edificios presentan núcleos de circulación vertical, núcleos de SSHH, cuartos para equipos, depósitos.

Las fachadas son tipo muro cortina, a diferencia de la fachada de la Bolsa de Valores, donde la fachada es modular.

a.2) LA FUNCIONABILIDAD DEL EDIFICIO

Núcleo de ascensores: Todos los edificios presentan núcleos de ascensores. En el caso de Interbank, Chocavento y la Bolsa de Valores los núcleos de ascensores son continuos, a diferencia

de la Torre Wiese, donde las circulaciones verticales son confusas, no todos los ascensores abren en todos los pisos, y no son continuos.

Escaleras de escape: Todos los edificios cuentan con escaleras de escape debidamente ubicadas cubriendo el área respectiva y además, cumplen con las dimensiones requeridas.

Puertas de escape: En cuanto, a las puertas de escape, cumplen con las medidas mínimas y baten hacia fuera.

Corredores: El ancho de los corredores de los edificios está dentro de los requeridos, son iguales o superiores a 1.20m.

Núcleo de servicios higiénicos: Todos los edificios han previsto la ubicación de núcleos de SSHH por piso, en algunos casos, como es en Interbank y Chocavento, se han previsto la colocación de dos núcleos de SSHH.

Cuarto de Limpieza: En el caso de Interbank, Chocavento y la Bolsa de Valores, existe un cuarto de limpieza por piso que cuenta con ducto de basura. En la Torre Wiese, alguno pisos cuentan con cuarto de limpieza, pero posee un triturador de basura.

Cuarto de Control: Todos cuentan con cuartos de control. En el caso de Interbank, Wiese y la Bolsa de Valores, ambos poseen cuartos de control con un tamaño adecuado para los diversos paneles y la consola. En el caso de Chocavento, el cuarto de control es pequeño, además de tener una forma curva, no recomendable.

Cuartos para equipos: En general los edificios cuentan con cuartos para equipos apropiados en su dimensionamiento, a excepción del cuarto de bombas de Interbank, el cual es pequeño para los equipos que requiere.

Estacionamiento: Todos los edificios cuentan con la cantidad de estacionamientos requeridos. En el caso de la Bolsa de Valores no cuenta con estacionamiento dentro del mismo edificio.

Ductos y Montantes: Se han sido previstos ductos y montantes continuas en Interbank y Chocavento. En los sótanos y primeros pisos de Interbank podemos encontrar cuartos de montante. En la Torre Wiese en los primeros sótanos encontramos cuartos de montante, de hi las montante no son continuas, cambian de ubicación en los demás niveles. En el caso de la Bolsa de Valores, siendo un edificio remodelado, se ha considerado la existencia de cuartos de montantes a lo largo de todos los niveles que le pertenecen.

Plenum y Piso Técnico: Todos los edificios han sido diseñados considerando la existencia de un plenum en cada piso. En el caso de la Bolsa de Valores, el plenum ha sido puesto después, sin alterar el desarrollo del mismo.

Servicio de Telecomunicaciones: Todos los edificios tienen salida para data y telecomunicaciones.

Otros Servicios: Todos los edificios brindan otros servicios como son: auditorio, comedor, etc.

b) SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

Todos los edificios presentan sistema de automatización, con algunas variantes, dadas por las características de cada uno de los edificios.

b.1) SISTEMA DE DETECCIÓN CONTRA INCENDIO, EVACUACIÓN Y TELÉFONO DE BOMBEROS

Todos los edificios presentan este sistema.
Los edificios Chocavento e Interbank presentan control contraincendio completo.
En el caso de Wiese y la Bolsa de Valores no presentan teléfonos de bomberos.



- **Panel de Control:** Tanto Intebank como Chocavento tiene paneles XL1000. Wiese y la Bolsa de Valores tienen el panel FS90+, debido a que el sistema de incendio y seguridad están integrados. En todos los casos los paneles de incendio están ubicados en los cuartos de control respectivo.
- **Dispositivos:**
 - **Dispositivos de Iniciación:**
 - Sensor de Humo Iónico: Todos los edificios tienen sensores iónicos, menos Interbank
 - Sensor de Humo Fotoeléctrico: En Interbank los sensores fotoeléctricos son utilizados tanto en ambientes cerrados como abiertos, a diferencia de los demás edificios, en donde se usan en ambientes cerrados, como depósitos, archivos, almacenes y baños.
 - Sensor Térmico: En todos los edificios se utilizan sensores térmicos para las cocinas y kitchenettes. En los estacionamientos de Interbank y Chocavento, también podemos encontrar este tipo de sensor.
 - Detector de Haz Fotoeléctrico: Ninguno de los edificios cuenta con este tipo de sensor.
 - Estación Manual: Todos los edificios cuentan con estaciones manuales ubicadas en las escaleras de escape de todos los niveles. A excepción de la Bolsa de Valores, los demás edificios presentan estaciones manuales en las zonas de alto riesgo.
 - **Dispositivos de Anunciación:**
 - Horn: Ninguno de los edificios presenta sólo horn.
 - Speaker: Ninguno de los edificios presenta sólo speaker.
 - Strobe: Podemos encontrar strobes en Interbank.
 - Horn Strobe / Speaker Strobe: Chocavento e Interbank tienen speaker strobes, a diferencia de la Torre Wiese y la Bolsa de Valores que tiene horn strobes. Estos equipos están ubicados junto a las estaciones manuales; y en los halls de ascensores.
- **Monitoreo del Sistema de Agua Contra Incendio:**
 - **Bomba contraincendio:** Todos los edificios presentan monitoreo de bombas. En el caso de la Bolsa de Valores la bomba no es normada y se monitorea sólo mediante un detector de flujos.

- **Válvula Principal y Detector de Flujo:** En Chocavento podemos encontrarlos en todos los niveles, mientras que en Interbank y en la Torre Wiese los encontramos en los sótanos. La Bolsa de Valores no tiene rociadores detector de flujo.
 - **GCI:** Todos los edificios tienen GCI, pero solo se monitorean en Interbank y en Chocavento.
 - **Rociadores:** En Chocavento encontramos rociadores en todas las áreas comunes de todos los niveles y son monitoreados. En Interbank y Wiese, los sótanos tienen rociadores y están monitoreados. La Bolsa de Valores no tiene rociadores
- **Teléfono de Bomberos:**
 - **Jack de Bomberos:** Encontramos jacks de bomberos en los edificios Interbank y Chocavento. La Bolsa de Valores y la Torre Wiese no tienen jacks de bomberos.
 - **Teléfonos Fijos:** Tanto Interbank como Chocavento tienen teléfonos de bomberos en los cuartos de alto riesgo. Los otros edificios no presentan.
- **Acciones a Tomar**
Las acciones a tomar son similares en todos los edificios, siendo las común en todos: la captura de ascensores y la liberación de puertas.

b.2) SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

Todos los edificios analizados presentan sistema de control de acceso, con algunas variantes, en algunos casos como en el caso del edificio Interbank, existe mayor control de acceso.



- **Controlador:** A excepción de la Bolsa de Valores, que tiene un panel FS90+ AMC, los demás edificios presentan controladores Nexsentry. Los controladores se encuentran ubicados en los cuartos de control respectivo. En el caso de Interbank en las montantes.
- **Dispositivos**
 - **Lectoras:**
Los edificios diseñados como inteligentes presentan lectoras de proximidad, mientras que la Bolsa de valores presenta lectoras de banda magnética y teclados. Los cuartos de control presentan lectoras, así como los ingresos a los estacionamientos. En el caso de Interbank son usadas en los halls de ascensores. En la Bolsa de valores son utilizadas para restringir el paso de los núcleos de circulación al ambiente de oficinas. Además cabe mencionar que en el caso de la Torre Wiese se usan teclados de acceso en las escaleras de escape.

- **Pulsador de Salida:** Todos los edificios presentan pulsadores de salidas, en los lugares donde se han ubicado lectoras simples.
- **Seguro Electromagnético / Contacto Magnético:** Todos los edificios presentan ambos dispositivos en los ambientes ya señalados respectivamente.
- **Torniquetes:** Solo el edificio Interbank presenta torniquetes.
- **Tranquera Vehicular:** Todos los edificios, a excepción de la Bolsa de Valores, tienen tranquera vehicular, tanto de ingreso como de salida.
- **Loop:** Todos los edificios, a excepción de la Bolsa de Valores, tienen loops, tanto al ingreso como a la salida del estacionamiento.

b.3) SISTEMA DE SEGURIDAD

Todos los edificios presentan sistema de seguridad, en algunos casos mas complejo que en otros, así tenemos al edificio Interbank que presenta la mayor variedad de dispositivos



- **Panel de Control:** En el caso de los edificios Interbank y Chocavento tienen paneles exclusivamente para el sistema de seguridad. Mientras, que en la Torre Wiese y la Bolsa de Valores, los paneles son los mismos que se utilizan para el sistema de incendio. Cabe mencionar que en la Torre Wiese los usuarios tienen sus paneles en forma independiente y de uso exclusivo para su sistema de seguridad.
- **Dispositivos:**
 - Detector de Movimiento:** A excepción de la Bolsa de Valores, los demás edificios presentan detectores de movimiento, en el caso de Chocavento solo al ingreso al estacionamiento, y en los otros edificios en los núcleos de circulación.
 - **Contacto Magnético:** Podemos encontrar contactos magnéticos en todos los edificios, en algunos en las escaleras de escape, en los ingresos y en otros en los cuartos de equipos.
 - **Detector de Ruptura de Vidrio:** Sólo la Bolsa de Valores de Lima tiene detectores de ruptura de vidrio.
 - Pulsador de Asalto / Pánico:** Interbank y la Torre Wiese tienen pulsadores de asalto en las zonas de recepción
 - Detector de Aniego:** Todos los edificios tienen detectores de aniego, ubicados en sshh, cuartos de bomba y kitchenettes.
 - Sensores de vibración:** Sólo Interbank, en la zona de bóvedas tiene sensores de vibración.
 - Detector de Haz Fotoeléctrico:** Ninguno de los edificios presenta este tipo de detector.

b.4) SISTEMA CCTV

Podemos encontrar este sistema en todos los edificios. Se utilizan tanto cámaras fijas como cámaras móviles para ofrecer seguridad a los usuarios.



- **Cámaras:** Todos los edificios presentan cámaras. En Wiese y la Bolsa de Valores, las cámaras son en blanco y negro; en Chocavento son todas a color; y en Interbank encontramos cámaras en blanco y negro en los sótanos y cámaras a color en los pisos.
 - **Cámaras Fijas:** Todos los edificios presentan cámaras fijas, generalmente enfocando escaleras de escape, hall de ascensores e ingresos.
Cámaras Móviles: Todos los edificios, menos la Bolsa de Valores, tienen cámaras móviles. Las cámaras están ubicadas en el perímetro de los edificios, así como en los hall de ingreso. En el caso de Chocavento, existen autodómos en los sótanos.
- **Consola:** Todos los edificios tienen consolas ubicadas en sus respectivos cuartos de control. En las cuales encontramos monitores, multiplexores y VCR. Interbank presenta, además un switcher matricial, y la Bolsa presenta cinco quads.

b.5) SISTEMA ELECTROMECAÁNICO

El sistema electromecánico controla las diversas instalaciones que tiene un edificio, por tal motivo, existen variaciones en cada uno de los ejemplos analizados. En algunos casos como en Interbank se tiene un control más completo de todas las instalaciones.



- **Controlador:** Cada edificio presenta diferentes controladores de acuerdo a los equipos que administra. Los cuales se ubican en los cuartos de control, y junto a los equipos que controlan.
- **Instalaciones Sanitarias:**
 - **Agua Potable:** En todos los edificios se monitorea el nivel de cisternas mediante sensores de presión y se controlan la presión constante de las bombas de agua potable
 - Desagüe:** En todos los edificios se monitorea el nivel del pozo sumidero y se controlan las bombas del mismo.

- **Instalaciones Eléctricas:**

- **Tableros:** A excepción de la Bolsa, donde sólo se monitorean los parámetros eléctricos del tablero principal, en los demás edificios si se monitorean los parámetros eléctricos de los diversos equipos; así como el estado de los interruptores y de las transferencias automáticas. Asimismo en los demás edificios se controla la demanda eléctrica y en el caso de la Torre Wiese existe una medición de consumo por usuario.

Grupo Electrónico: Todos cuentan con grupo electrógeno, sólo en el caso de la Bolsa no se monitorea. Los demás edificios si tienen un monitoreo de los parámetros mecánicos del grupo electrógeno.

- **Instalaciones de Aire Acondicionado**

- **Unidad Central de Aire Acondicionado:** En todos los edificios existe control de la unidad manejadora de aire acondicionado. Existe control del estado y secuencias chiller, así como el monitoreo de la temperatura y la presión del agua. En el caso de Interbank, también se controlan las torres de enfriamiento y las bombas. Chocavento y la Torre Wiese, tienen un control de la unidad central de aire acondicionado de forma independiente al sistema de automatización.

Unidad manejadora de aire: La Bolsa de Valores no tiene UMA, a diferencia de los demás que si cuentan con unidad manejadora de aire. En el caso de Interbank y Chocavento se controla la temperatura y presión del aire en forma inteligente, mientras que en la Torre Wiese es de forma convencional.

- **Fan Coil:** Podemos encontrar fan coils en todos los edificios, menos en Chocavento. En el caso de Interbank y la Bolsa de Valores, se controla el encendido / apagado de los fan coils, así como la temperatura y velocidad del ventilador. En la Torre Wiese, también existe un control de fan coils, sólo que es de forma convencional, es decir con termostatos.
- **Caja de volumen variable:** Interbank cuenta con cajas de volumen variable, las cuales son controladas, y además cuenta con sensores de temperatura en los ambientes. En el caso de la Torre Wiese cuenta con cajas de volumen variable pero en los pisos de usuarios. Chocavento y la Bolsa de Valores no tienen cajas de volumen variable.
- **Unidad Split:** Sólo Interbank tiene unidad split, ubicadas en los sótanos dos y tres. Ninguno de los demás edificios analizados presentan este tipo de equipo.

- **Ventilación:**

Se monitorea el encendido / apagado así como el estado de los equipos de ventilación en Interbank, la Torre Wiese y Chocavento. La Bolsa de Valores no cuenta con control de ventilación.

En todos los edificios, menos en la Bolsa de Valores, encontramos detectores de monóxido en los sótanos de estacionamiento.

- **Control de Iluminación:**

- **Por Horarios**

Interbank, Chocavento y la Torre Wiese cuentan con control de iluminación por horarios, en zonas como estacionamientos, exteriores, hall de ascensores, y escaleras. En el caso de Interbank, además tiene control por horarios en las oficinas abiertas. La Bolsa de Valores no tiene este tipo de control.

- **Por Ocupación**

La Bolsa de Valores y el edificio Chocavento no tienen este tipo de control. En cambio, Interbank y la Torre Wiese si cuentan con el control de iluminación por ocupación.

Sensores Infrarrojos: Los encontramos en oficinas y en depósitos.

Sensores Ultrasónicos: Ubicados en baños, en comedores, áreas cerradas de mayores dimensiones.

En ambos casos los sensores de ocupación están ubicados en el techo cerca de la ubicación de los escritorios de trabajo y alejados de las rejillas de aire acondicionado.

- **Por Nivel de Iluminación**

Ninguno de los edificios presentan este tipo de control de iluminación.

- **Atenuación Automática por Luz Exterior:**

Ninguno de los edificios presentan este tipo de control de iluminación.

b.6) SISTEMA DE INTEGRACIÓN

Todos los edificios presentan sistema de integración, la variación está en los programas que utiliza.

COMENTARIO

Después de analizar cada uno de los ejemplos existente en Lima, podemos apreciar, que estos cumplen con los lineamientos generales que requiere un edificio inteligente. Si bien es cierto, algunos edificios son mas complejos que otros, tal es el caso de Interbank; el resto a pesar de tener algunas carencias o problemáticas, son de igual forma edificios inteligentes. Teniendo en cuenta la clasificación de grado de inteligencia de un edificio inteligente, podemos decir:

La Sede Principal del Banco Interbank es considerada como un edificio de control integral

La Torre Wiese y el edificio Chocavento son considerados como edificios inteligentes de control intermedio alto; y finalmente:

La Bolsa de Valores de Lima, pese a ser un edificio adaptado, es considerado como un edificio de control intermedio.

A continuación se muestra un cuadro de resumen comparativo de los edificios inteligentes limeños evaluados:

CUADRO COMPARATIVO DE CUATRO EDIFICIOS INTELIGENTES EN LIMA

		EDIFICIO CHOCAVENTO	SEDE PRINCIPAL DEL BANCO INTERBANK	TORRE WIESE	BOLSA DE VALORES DE LIMA			
ESTRUCTURA DEL EDIFICIO	FLEXIBILIDAD DE LA ESTRUCTURA	Planta Libre	x	x	x			
		Modularidad de la Estructura	x	x	x	x		
	FUNCIONABILIDAD DEL EDIFICIO		Núcleo de ascensores	x	x	x	x	
			Escaleras de escape	x	x	x	x	
			Puertas de escape	x	x	x	x	
			Corredores	x	x	x	x	
			Núcleo de servicios higiénicos	x	x	x	x	
			Cuarto de Limpieza por nivel	x	x		x	
			Cuarto de Control	x	x	x	x	
			Cuartos para equipos	x	x	x	x	
			Estacionamiento	x	x	x	x	
			Ductos y Montantes continuos	x	x		x	
			Plenum y Piso Técnico	x	x	x	x	
			Servicio de Telecomunicaciones	x	x	x	x	
	Otros Servicios: auditorios, cafetera, etc	x	x	x	x			
SISTEMAS DE AUTOMATIZACION	SISTEMA DE DETECCION CONTRA INCENDIO, EVACUACIÓN Y TELÉFONO DE BOMBEROS	Panel de Control	x	x	x	x		
		Dispositivos de Iniciación	Sensor de Humo Iónico	x	x	x	x	
			Sensor de Humo Fotoeléctrico	x	x	x	x	
			Sensor Térmico	x	x	x	x	
			Detector de Haz Fotoeléctrico	x	x	x	x	
		Dispositivos de Anunciación	Estación Manual	x	x	x	x	
			Horn					
			Speaker					
			Strobe		x			
			Horn Strobe			x	x	
		Monitoreo del Sistema de Agua Contra incendio	Speaker Strobe	x	x			
			Bomba contra incendio	x	x	x	x	
			Válvula Principal y Detector de Flujo	x	x	x		
		Teléfono de Bomberos	GCI	x	x	x	x	
	Rociadores		x	x	x			
	Jack de Bomberos		x	x				
	Teléfonos Fijos		x	x				
	Acciones a Tomar	Captura de ascensores	x	x	x	x		
		Liberación de Puertas	x	x	x	x		
		Corte de Aire Acondicionado	x	x				
		Control de teatnas		x				
		Presunación de Escaleras	x	x	x			
	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO	Dispositivos	Controlador	x	x	x	x	
			Lectora de Proximidad	x	x	x		
			Lectora de Banda Magnética				x	
			Lectora Biométrica					
			Teclado			x	x	
			Pulsador de Salida	x	x	x	x	
Seguro Electromagnético			x	x	x	x		
Contacto Magnético			x	x	x	x		
Torniquetes				x				
Tranquera Vehicular			x	x	x			
Loop			x	x	x			
SISTEMA DE SEGURIDAD			Dispositivos	Panel de Control	x	x	x	x
				Detector de Movimiento	x	x	x	
				Contacto Magnético	x	x	x	x
	Detector de Ruptura de Vidrio					x		
	Pulsador de Asalto / Pánico			x	x			
	Detector de Aniego	x		x	x	x		
	Sensores de vibración			x				
Detector de Haz Fotoeléctrico								
SISTEMA CCTV	Cámaras	Cámara Fija	x	x	x	x		
		Cámara Autodómo	x	x	x			
		Cámara PTZ	x					
	Consola	Monitor	x	x	x	x		
		Switcher Matricial		x				
		Multiplexor	x	x	x	x		
		QUAD				x		
		VCR	x	x	x	x		
		DVR						
SISTEMA ELECTROMECÁNICO	Controlador	Control de Instalaciones Sanitarias	x	x	x	x		
		Control de Instalaciones Eléctricas	x	x	x	x		
	Control de Instalaciones de Aire Acondicionado	Tableros	x	x	x	x		
		Grupo Electrógeno	x	x	x			
		Unidad Central de Aire Acondicionado	x	x	x	x		
		Unidad manejadora de aire	x	x	x			
		Fan Coil		x	x	x		
	Control de Ventilación	Control de Caja de volumen variable		x	x			
		Unidad Split		x				
		Ventiladores	x	x	x			
		Extractores	x	x	x			
	Control de Iluminación	Inyectores		x				
		Por Horarios	x	x	x			
		Por Ocupación		x	x			
Por Nivel de Iluminación								
	Atenuación Automática por Luz Extenor							
SISTEMA DE INTEGRACIÓN			x	x	x	x		

CAPITULO V: CONCLUSIONES

- No existen aún normas específicas en nuestro país para el diseño de edificios inteligentes, sólo existen algunas normas de seguridad contra incendio en el RNC, pero en su mayoría se adoptan normas y standares internacionales.
- México es un buen ejemplo a seguir en lo referente al interés y preocupación mostrado por este tipo de edificación. La creación de un instituto especial para edificio inteligentes, permite que los diversos profesionales interactúen y completen sus conocimientos, evitando errores que muchas veces se dan por falta de información.
- En nuestro medio podemos encontrar edificios inteligentes, los cuales aún tienen algunas deficiencias de diseño en los ambientes requeridos para la automatización de edificios. Muchas veces los cuartos de equipos, y en general las zonas de servicio, o zonas que no son de uso público, no son tomadas en cuenta a la hora de diseñar. Actualmente, los edificios inteligentes requieren que estas zonas sean atendidas, que funcionen bien, que los equipos se puedan ubicar fácilmente para su uso.
- Es importante el buen diseño del cuarto de control, el cual muchas veces es dejado de lado. Este ambiente va a ser utilizado las veinticuatro horas al día, por lo tanto se debe buscar brindar el confort a los usuarios, esto implica buena ventilación, iluminación, un baño propio, además de seguridad, debido a ser una zona que controla todo el edificio.
- Considerar un diseño de planta libre, con estructura modular, con pisos técnicos, plenums, ductos y montantes de tamaños adecuados, es básico para este tipo de edificación para permitir la flexibilidad que se requiere para las diversas instalaciones, así como para los distintos cambios de funciones y distribuciones arquitectónicas que se puedan dar.
- Con este nuevo tipo de edificación se busca, además del confort y seguridad de los usuarios, el incremento de la vida del edificio a través de los diversos sistemas de automatización. Este tipo de edificio permite un beneficio económico, si bien es cierto la inversión es mayor (5 a 10% adicional), el ahorro se ve con el correr de los años (de 3 a 5 años), por ejemplo con el sistema de control electromecánico se administran los equipos, reduciendo costos innecesarios.
- Un beneficio importante que nos ofrecen los edificios inteligentes es el ahorro de energía, a continuación se muestra un cuadro comparativo cuando se tiene un sistema de control de iluminación:

Operating Cost Comparison: Private Office, 128 sq. ft.				
<i>Performance</i>	<i>Base Case</i>	<i>Occupancy Sensors</i>	<i>Daylighting</i>	<i>Occupancy Sensor + Daylighting</i>
<i>Annual Energy Use^{a)}</i>	450 kWh	340 kWh	330 kWh	250 kWh
<i>Annual Energy Cost</i>	\$33	\$24	\$24	\$18
<i>Annual Energy Cost Savings</i>	–	\$9	\$9	\$15

a) Average daily "on" hours for wall switch is 14.7. Average daily occupied hours for the office is 12.9.

Operating Cost Comparison: Open Office Area, 1000 sq. ft.					
<i>Performance</i>	<i>Base Case</i>	<i>Time Scheduling</i>	<i>Occupancy Sensors</i>	<i>Daylighting</i>	<i>Time Scheduling + Daylighting</i>
<i>Annual Energy Use^{a)}</i>	5700 kWh	5100 kWh	5000 kWh	4200 kWh	3700 kWh
<i>Annual Energy Cost</i>	\$340	\$305	\$300	\$250	\$220
<i>Annual Energy Cost Savings</i>	–	\$35	\$40	\$90	\$120

a) Average daily "on" hours for wall switch is 9.1. Average daily occupied hours for the office is 6.8.

- Es importante capacitar a los usuarios para que sepan aprovechar los beneficios que este tipo de edificación les brinda y contribuir con su comportamiento, por ejemplo no presionar un estación manual solo por curiosidad, sino tener el conocimiento de que este dispositivo permite enviar una señal de alarma de incendio.
- Teniendo en cuenta todos los avances tecnológicos, el arquitecto de hoy en día no se puede quedar atrás con los métodos tradicionales de construcción o diseño, debe tener conocimiento de la nueva tecnología y aplicarla sacándole el máximo provecho. Tenemos que ser pioneros de nuestro trabajo, y estar preparados complementándonos con otras profesiones, con una permanente investigación y actualización de conocimientos.

CAPITULO VI: COMENTARIO FINAL

Definitivamente, el tema de los Edificios Inteligentes es un tema interesante que poco a poco se está desarrollando más en nuestro medio. Si bien es cierto, este informe muestra pautas generales a tomar en cuenta en el diseño de edificios inteligentes, cabe mencionar que el mundo de la automatización es mucho más amplio, con muchos matices que varían desde diversos modelos de dispositivos hasta los diversos programas de integración. Existen manuales, catálogos, etc, los cuales nos permiten saber las características de los equipos, radios de acción, recomendaciones de uso, instalaciones, etc.; todo un mundo nuevo, al cual no se le debe mirar como si fuera asunto de otros profesionales, sino como parte del conocimiento que debemos tener como proyectistas.

Un arquitecto es el jefe equipo de un proyecto, por tal motivo no puede dar la espalda a la actualización de conocimientos, debe saber acerca de todos los campos que intervienen en una construcción, si bien es cierto no puede ser un experto en todo, por lo menos debe tener un criterio general de cada campo.

Mediante este informe se busca motivar, a quienes lo lean, a la investigación y actualización de este tema, el cual es amplio, interesante y nos va a permitir proponer nuevas soluciones para brindar seguridad y mayor confort al usuario.

BIBLIOGRAFÍA

- Torres Cuadrado, Esperanza. “Análisis Cualitativo de los Sistemas de Telecomunicación y Computación en Edificios”, <http://www.revista.unam.mx/vol.1/art3/edificios.html>
- AT&T; S.A. de C.V. (1993), “Oficinas Inteligentes”, en Expo Intel II, México, Noviembre.
- Instituto Mexicano del Edificio Inteligente (IMEI), <http://www.imei.org.mx/products.htm>
- Geissler, Richard (1992), “Alternativas de Vanguardia, Últimos Avances y Conceptos en el Mundo del Edificio Inteligente”, en Conferencia 2 del Seminario del Intelligent Buildings Institute, México, Mayo.
- Sosa, Jorge (1995), “Coincidencias y Diferencias en las Tendencias de Automatización para Procesos Industriales y Edificios Inteligentes”, en Conferencia sobre Edificios Inteligentes en el World Trade Center, México, Noviembre
- Darren Shipard, http://student.dee.uc.pt/~fausto/p00_proj.html
- Art. 5 “Edificios Inteligentes”. http://www.obrasweb.com/art_view.asp?seccion=Portada&cont_id=979
- Cárdenas Soriano, Carlos. Art “*Infraestructuras Inteligentes, una Aproximación al Concepto*”, Puertas a la Lectura, <http://www.unex.es/interzona/Interzona/Revista/puertas/Pa116/L6p49.pdf>
- REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES, TITULO V: “Requisitos de Seguridad, Previsión de Siniestros”, Capitulo II: Seguridad Contra Fuego e Incendio”, pág. 249
- ARKINKA Año 5 No 57 Agosto 2000, Art. “*la Torre Wiese*”, págs. 58 – 69
- ARKINKA Año 6 No 63 Febrero 2001, Art. “*Interbank*”, págs. 20 – 39
- ARKINKA Año 6 No 65 Abril 2001, Art. “*Edificios de Oficinas en San Isidro*”, págs. 12 – 21.

ENTREVISTAS

- Fernández, José. Controlmatic S.A.C., Comunicación Personal: Fuente consultada Lima, Octubre 2002.
- Murakami, Edwin. Controlmatic S.A.C., Comunicación Personal: Fuente consultada Lima, Octubre 2002.