

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**ESCUELA DE INGENIERIA**

**DISEÑO Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN  
DE SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA UN EDIFICIO DE LA  
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**MAURICIO JAVIER EGAS ARGÜELLO**

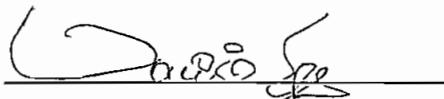
**DIRECTOR: ING. ERWIN BARRIGA A.**

**Quito, Enero 2002**

## DECLARACIÓN

Yo, Mauricio Javier Egas Argüello, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado en ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



---

Mauricio Javier Egas Argüello

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Mauricio Javier Egas Argüello, bajo mi supervisión.



---

Ing. Erwin Barriga A.

**DIRECTOR DE PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a las personas que me apoyaron de cerca en la investigación y desarrollo de este estudio, en especial al Ingeniero Erwin Barriga, director de Tesis.

## DEDICATORIA

Dedico este resultado de mi investigación a mis padres que me supieron apoyar con especial afecto en mi etapa de estudio. Mi madre no pudo ver la coronación de tantos esfuerzos pero estoy convencido que ella estaría complacida con este resultado.

A mis hermanos de los que siempre he recibido su apoyo fraterno e incondicional.

A EXEC SISTEMAS, la empresa que después de la Universidad me ha enseñado el exigente camino de la investigación científica.

# CONTENIDO

## CAPÍTULO 1.

### CONCEPTOS Y DEFINICIONES DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD ELECTRÓNICOS .....

	1
<b>1.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA ROBO, ASALTO Y SABOTAJE .....</b>	<b>4</b>
1.1.1 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA ROBO: .....	4
1.1.1.1 Sensores volumétricos: .....	4
1.1.1.2 Detectores puntuales o lineales:.....	5
1.1.1.3 Detectores lineales: .....	5
1.1.2 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SABOTAJE:.....	5
1.1.3 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA ASALTO: .....	6
1.1.4 CENTRAL O UNIDAD DE CONTROL DE ALARMAS: .....	6
1.1.4.1 Conceptos asociados a las centrales de alarma:.....	7
1.1.5 ESTACIÓN CENTRAL DE MONITOREO: .....	10
<b>1.2 SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIO .....</b>	<b>10</b>
1.2.1 CONCEPTOS ASOCIADOS A LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS:.....	10
1.2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIO:.....	11
1.2.3 DISPOSITIVOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO: .....	13
1.2.3.1 Dispositivo iniciador:.....	13
1.2.3.2 Dispositivo señalizador o notificador: .....	18
<b>1.3 SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESOS .....</b>	<b>20</b>
1.3.1 CONCEPTOS APLICADOS AL USUARIO DEL CONTROL DE ACCESOS Y A LAS LECTORAS: 21	
1.3.2 FORMATOS DE COMUNICACIÓN DE PANELES Y LECTORAS: .....	22
1.3.3 CONCEPTOS ASOCIADOS A LOS PANELES DE CONTROL DE ACCESOS:.....	23
1.3.3.1 Conceptos asociados a la programación de paneles: .....	24
1.3.3.2 Dispositivos auxiliares del control de accesos: .....	26
<b>1.4 SISTEMAS DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN .....</b>	<b>27</b>
1.4.1 CONCEPTOS ASOCIADOS A LAS CÁMARAS DE VIDEO:.....	27

## CAPÍTULO 2

<b><u>NORMAS INTERNACIONALES Y RECOMENDACIONES.....</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b>2.1 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALARMAS.....</b>	<b>31</b>
2.1.1 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE SEGURIDAD DE EDIFICACIONES:.....	35
2.1.2 GUÍA PARA ZONIFICAR Y DIMENSIONAR LA UNIDAD DE CONTROL: .....	37
2.1.3 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALAMBRADO: .....	38
<b>2.2 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALARMAS CONTRA INCENDIO .....</b>	<b>40</b>
2.2.1 DISEÑO DE DISPOSITIVOS INICIADORES:.....	40
2.2.1.1 Detectores de humo:.....	40
2.2.1.2 Alarmas manuales de incendio (AMI): .....	49
2.2.2 DISEÑO DE DISPOSITIVOS NOTIFICADORES:.....	49
2.2.2.1 Lámparas de emergencia:.....	50
2.2.2.2 Avisos luminosos de salida: .....	50
2.2.2.3 Luces estroboscópicas:.....	51
2.2.2.4 Dispositivos audibles: .....	51
2.2.3 FUNCIONES AUXILIARES DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS: .....	53
2.2.4 GUÍA PARA ZONIFICACIÓN GENERAL: .....	53
2.2.5 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALAMBRADO: .....	54
<b>2.3 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE CONTROL DE ACCESOS .....</b>	<b>54</b>
2.3.1 RECOMENDACIONES GENERALES: .....	55
2.3.2 GUÍA PARA DIMENSIONAR LA UNIDAD DE CONTROL: .....	56
2.3.3 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALAMBRADO: .....	57
<b>2.4 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN .....</b>	<b>57</b>
2.4.1 SELECCIÓN DE CÁMARAS Y LENTES: .....	58
2.4.1.1 Cámaras:.....	58
2.4.1.2 Lentes: .....	58
2.4.2 RECOMENDACIONES GENERALES: .....	60
2.4.3 GUÍA PARA DIMENSIONAR EL CONTROL: .....	62
2.4.4 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALAMBRADO: .....	63

## CAPITULO 3.

<b>ESTUDIO DEL EDIFICIO ESPECÍFICO</b> .....	<b>65</b>
<b>3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y BARRERAS FÍSICAS</b> .....	<b>65</b>
<b>3.2 DISEÑO DE SEGURIDAD CONTRA ROBO, ASALTO Y SABOTAJE</b> .....	<b>67</b>
3.2.1 DISEÑO DE SEGURIDAD DE ALARMAS INDIVIDUALES CONECTADAS A UNA ESTACIÓN CENTRAL (OPCIÓN B1): .....	70
3.2.2 DISEÑO DE SEGURIDAD DE SUBSISTEMAS CONECTADOS A UNA UNIDAD DE CONTROL CENTRAL (OPCIÓN B2): .....	82
3.2.2.1 Diseño de circuito para activación y desactivación de 8 zonas:.....	82
3.2.2.2 Dimensionamientos de la unidad de control central para la opción de subsistemas conectados a un sistema de control (opción b2):.....	85
3.2.3 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALAMBRADO DE ALARMAS: .....	92
3.2.3.1 Consumo de corriente, caída de voltaje y dimensionamiento de cableado de dispositivos para el caso de sistemas de control independientes (opción b1): .....	93
3.2.3.2 Consumo de corriente, caída de voltaje y dimensionamiento de cableado de dispositivos para el caso de subsistemas conectados a una unidad de control principal (opción b2):.....	95
<b>3.3 DISEÑO DE SEGURIDAD DE DETECCIÓN DE INCENDIO</b> .....	<b>96</b>
3.3.1 DISEÑO DE DISPOSITIVOS INICIADORES:.....	97
3.3.2 DISEÑO DE DISPOSITIVOS NOTIFICADORES:.....	98
3.3.3 DISEÑO DE LA UNIDAD DE CONTROL DE INCENDIO: .....	104
3.3.4 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALAMBRADO DE INCENDIO: .....	105
3.3.4.1 Consumo de corriente, caída de voltaje y dimensionamiento de cableado para el lazo de datos de incendio:.....	105
3.3.4.2 Consumo de corriente, caída de voltaje y dimensionamiento de cableado de dispositivos notificadores: .....	106
<b>3.4 DISEÑO DE SEGURIDAD DE CONTROL DE ACCESOS:</b> .....	<b>107</b>
3.4.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA UNIDAD DE CONTROL:.....	108
3.4.1.1 Configuración con paneles sin control de alarmas:.....	108
3.4.1.2 Configuración con paneles que permiten el control de alarmas:.....	114

3.4.2	CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DE CABLEADO DE CONTROL DE ACCESOS: .....	120
<b>3.5</b>	<b>DISEÑO DE SEGURIDAD DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN: .....</b>	<b>122</b>
3.5.1	DISEÑO DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN PARA EL ÁREA EXTERIOR DE LA EDIFICACIÓN: .....	122
3.5.1.1	Diseño de cámaras de CCTV para el área exterior: .....	122
3.5.1.2	Diseño de lentes de CCTV para las cámaras de área exterior:.....	122
3.5.2	DISEÑO DE CCTV PARA EL ÁREA INTERIOR DE LA EDIFICACIÓN:.....	123
3.5.3	DIMENSIONAMIENTO DEL CONTROL:.....	124
3.5.3.1	Control mediante multiplexor analógico:.....	124
3.5.3.2	Control mediante multiplexor digital:.....	125
3.5.4	CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL CABLEADO PARA CCTV: .....	130
3.5.4.1	Elección del medio de transmisión de video:.....	130
3.5.4.2	Consumo de corriente, caída de voltaje y cableado para alimentación de cámaras:.....	130

## CAPÍTULO 4.

<b>ESTUDIO DE COSTO – BENEFICIO .....</b>	<b>133</b>
<b>4.1 COSTO-BENEFICIO PARA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE ALARMA: .</b>	<b>133</b>
4.1.1 COSTOS DEL SISTEMA DE ALARMAS CON LA OPCIÓN DE SUBSISTEMAS INDEPENDIENTES: .....	133
4.1.2 COSTO DEL SISTEMA DE ALARMAS GENERAL CONECTADO A SUBSISTEMAS DEL EDIFICIO: .....	134
4.1.3 BENEFICIOS GENERALES DEL SISTEMA DE ALARMAS:.....	135
4.1.4 BENEFICIOS DE LA PRIMERA OPCIÓN: SISTEMA DE ALARMAS CON LA OPCIÓN DE SUBSISTEMAS INDEPENDIENTES .....	136
4.1.5 BENEFICIOS DE LA SEGUNDA OPCIÓN: SISTEMA DE ALARMAS GENERAL CONECTADO A SUBSISTEMAS DEL EDIFICIO:.....	137
<b>4.2 COSTO-BENEFICIO PARA LA INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS: .....</b>	<b>138</b>
4.2.1 COSTOS DE LA PRIMERA OPCIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS: SISTEMA DIRECCIONABLE .....	138
4.2.2 COSTOS DE LA SEGUNDA OPCIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS: SISTEMA INTELIGENTE:.....	139
4.2.3 BENEFICIOS GENERALES DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS: .	139
4.2.4 BENEFICIOS DE LA PRIMERA OPCION DE DETECCIÓN DE INCENDIOS: SISTEMA DIRECCIONABLE:.....	140
4.2.5 BENEFICIOS DE LA SEGUNDA OPCIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS: SISTEMA INTELIGENTE .....	141
<b>4.3 COSTO-BENEFICIO PARA LA INSTALACIÓN DE CONTROL DE ACCESOS: .</b>	<b>141</b>
4.3.1 COSTOS DE LA PRIMERA OPCIÓN DE CONTROL DE ACCESOS: SISTEMA SIN ALARMAS.....	141
4.3.2 COSTOS DE LA SEGUNDA OPCIÓN DE CONTROL DE ACCESOS: SISTEMA CON ALARMAS .....	142
4.3.3 BENEFICIOS GENERALES DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS: .....	144
4.3.4 BENEFICIO DE LA PRIMERA OPCIÓN DE SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS: SIN ALARMAS .....	144
4.3.5 BENEFICIO DE LA SEGUNDA OPCIÓN DE SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS: CON ALARMAS .....	145

**4.4 COSTO-BENEFICIO PARA LA INSTALACIÓN DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN: ..... 145**

4.4.1 COSTOS DE LA PRIMERA OPCIÓN DE SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN: CON MULTIPLEXOR ANALÓGICO: ..... 145

4.4.2 COSTOS DE LA SEGUNDA OPCIÓN DE SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN: CON MULTIPLEXOR DIGITAL: ..... 146

4.4.3 BENEFICIOS GENERALES DEL SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN: ..... 147

4.4.4 BENEFICIOS DE LA PRIMERA OPCION DE SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN: CON MULTIPLEXOR ANALÓGICO: ..... 148

4.4.5 BENEFICIOS DE LA SEGUNDA OPCIÓN DE SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN: CON MULTIPLEXOR DIGITAL ..... 148

## CAPÍTULO 5.

<b><u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</u></b>		<b>150</b>
<b>5.1</b>	<b>CONCLUSIONES: .....</b>	<b>150</b>
5.1.1	CONCLUSIONES GENERALES:.....	150
5.1.2	CONCLUSIONES PARTICULARES: .....	152
<b>5.2</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>153</b>

## INTRODUCCIÓN

La situación económica del País sufre una crisis aguda que se empeora desde 1998. Múltiples factores están a la base, y, entre ellos: el fenómeno del Niño (1998), los precios del petróleo con tendencia bajista, la crisis financiera internacional y el colapso de la convertibilidad argentina (2001), que inciden en nuestra economía indirectamente, la caída del precio del camarón, los problemas del colapso bancario del País, la carga del monto elevado de la deuda externa (11% del PIB entre el 1995 y el 2000), la creciente concentración del ingreso en el grupo más rico del País, etc.

Una de las manifestaciones más hirientes de esta crisis es, sin duda, el incremento de los niveles de inseguridad de personas y bienes. Pensar que con sólo el incremento de la dotación policiaca o con la utilización de sistemas de seguridad se puede solucionar el problema es ilusorio. Pero por otra parte la solucionar este problema es una necesidad imperiosa y el hacerlo con niveles de eficiencia no sólo redundaría en los costos sino en la calidad de vida que debemos contribuir a crear. En un horizonte de mediano alcance, llegar a definir una matriz de seguridad no sólo significa llegar a determinar metodologías de análisis de la inseguridad de espacios y de edificios sino contribuir directamente a crear seguridad en el país. Este es uno de los propósitos de nuestro estudio.

Otros estudios y otras perspectivas podrán estudiar cómo hacer crecer la economía, como bajar la violencia urbana, cómo repartir mejor la riqueza, etc. // Este proyecto de estudio de seguridad, definitivamente, quiere contribuir al desarrollo del País desde la perspectiva técnica de un análisis de ingeniería y diseño. Pensamos que es también contribución fundamental al desarrollo pasar por estudios de esta naturaleza que hagan avanzar nuestro conocimiento en cada parcela del gran saber que es necesario para consolidar un País moderno. Esto me lleva a plantear lo que considero como un aporte importante de mi estudio. En efecto este trabajo no solo presenta el diseño concreto de un espacio determinado sino que pretende contribuir con una metodología de estudio de seguridad replicable en un doble sentido: una metodología de análisis de la seguridad aplicable al estudio de cualquier espacio y otra de diseño mismo de

seguridad de cualquier espacio. Este es el sentido trascendente de este estudio que no quiere ser solamente el diseño de un sistema de seguridad de un edificio de la Politécnica de Quito. La originalidad, entonces, de este estudio consiste en aplicar y diseñar un modelo innovante y para ello dos son mis fuentes de inspiración: por una parte la bibliografía y los aporte técnicos en la materia (que yo me empeño en señalar con precisión en mis notas de bibliografía) y por otro lado la experiencia práctica de muchos años de investigación y trabajo en Exec Sistemas, una empresa de seguridad ecuatoriana, cuya mención es necesaria aquí por obligación de honestidad. ✍

Finalmente debemos hablar de los límites que en este trabajo me he fijado para el análisis y el diseño de seguridad. La modelización y su aplicación serán completas y diseñadas extensamente en el estudio y diseño del edificio de la Ex-Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Politécnica de Quito. Sin embargo, por elección definida para este trabajo, no introducimos un cálculo totalmente terminado en dos componentes: el cálculo último de costos y el cálculo último del cableado necesario. Dos razones explican nuestra elección de sólo realizar un cálculo de estimaciones avanzadas pero no últimas. Un estudio último de esta naturaleza es propio de un diseño proforma que mira la aceptación de un cliente real, cuando aquí se pretende privilegiar el aspecto científico de la concepción técnica del modelo propuesto. Desde otra perspectiva, mucho más simplemente, esos dos estudios acabados requieren, por sí solos, un volumen de trabajo que no tiene sentido invertir en el marco de esta tesis.

En referencia ya al cuerpo de la presentación de la investigación, la he dividido en cinco capítulos.

El primero, más allá de una presentación de los conceptos y definiciones necesarias para determinar la terminología técnica escogida, pretende clasificar la parte más importante de los sistemas electrónicos de seguridad existentes en la actualidad. Muchos de los conceptos usados no han sido extraídos de un manual sino cuidadosamente elaborados y constituyen un aporte a la investigación del País en este campo.

El capítulo dos establece los criterios para la aplicación de los diferentes sistemas de seguridad. Recoge, con discreción, en el capítulo de incendios, las

normas internacionales vigentes y aplicables a nuestro contexto; en cuanto al t3pico de detecci3n de robo y de sistemas de alarmas, accesos y circuito cerrado, se usa una combinaci3n de criterios como es la recomendaci3n de fabricantes, el an3lisis complejo de situaci3n, (tanto el del entorno geogr3fico, el de la funcionalidad de la edificaci3n, y el de los ambientes mismos), el nivel escogido de seguridad. Estos an3lisis nos llevan a proponer una matriz innovante de diagn3stico y de dise1o de seguridad contra robo (la parte m3s compleja de nuestro estudio), criterios de dise1o en referencia a accesos, circuito cerrado y normas internacionales en relaci3n a incendio.

El cap3tulo tres, una vez definida la elecci3n del edificio, plantea una opci3n de seguridad, de acuerdo al modelo dise1ado en el cap3tulo anterior. Dentro del mismo estudio se seleccionan determinados tipos de dispositivos, considerados por razones t3cnicas expuestas y por el an3lisis econ3mico, como los m3s pertinentes. Sin embargo se estudian siempre en las soluciones propuestas dos alternativas.

El cap3tulo cuarto prosigue con el an3lisis; y lo completa investigando los "beneficios" de cada uno de estas alternativas, con referencia a las alternativas econ3micas y a las caracter3sticas t3cnicas de la propuesta.

El cap3tulo cinco finalmente, presenta las conclusiones generales de la investigaci3n y luego las particulares en referencia a las soluciones t3cnicas presentadas. Las recomendaciones, por su parte, expresan los criterios personales del autor de la investigaci3n.

## CAPITULO 1.

# CONCEPTOS Y DEFINICIONES DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD ELECTRÓNICOS

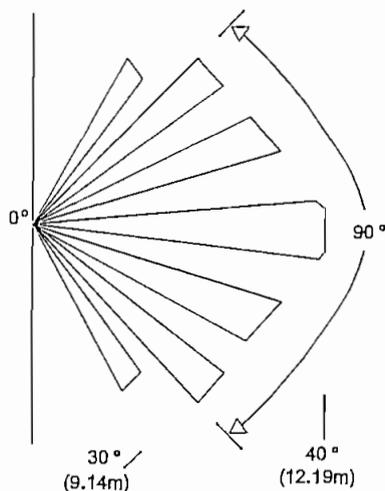
Es indispensable contar con definiciones unívocas de los términos que conforman el ámbito de los Sistemas de Seguridad Electrónicos. Al no existir en el medio técnico del Ecuador un glosario útil, en el marco de este trabajo se plantea una contribución importante a este cometido.

Se puede definir a los Sistemas de Seguridad Electrónicos como el conjunto de dispositivos e instalaciones necesarias para proporcionar protección a las personas, objetos o bienes existentes en un área determinada frente a agresiones como: robo, asalto o atraco, sabotaje e incendio.

Algunos conceptos generales pueden aplicarse a los diferentes Sistemas de Seguridad, estos son:

- **Dispositivo manual o alarma manual:** Es un dispositivo diseñado para emitir una señal eléctrica o de aviso cuando se lo acciona manualmente.
- **Campo de acción o espacio de cobertura:** Es el lugar físico en el que un detector es útil para detectar una perturbación del medio ambiente circundante e interpretarla como una señal de alarma. El campo de acción puede definirse, según el dispositivo, de dos formas: Ángulo versus Altura de montaje versus Alcance o Altura de montaje versus Radio de Acción
- **Ángulo:** Es la abertura, medida desde el detector, dentro de la cual el dispositivo puede sensar una perturbación e interpretarla.

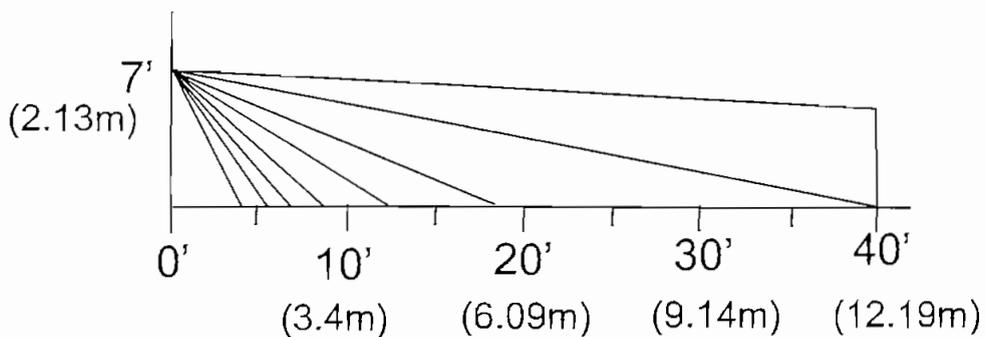
FIGURA 1.1 Ángulo de un detector



Fuente y elaboración: Sentrol, Product Catalog, Sentrol, Oregon, 1995:20

- **Alcance:** Es la distancia máxima en la que el sensor puede identificar una perturbación.

FIGURA 1.2 Alcance de un detector



Fuente y elaboración: Sentrol, Product Catalog, Sentrol, Oregon, 1995:14

- **Diámetro de acción:** Es un concepto que es aplicado para dispositivos de alarma con 360 grados de cobertura, y se define como el diámetro en el que el sensor, montado a determinada altura en el techo, puede detectar una señal de perturbación.

FIGURA 1.3 Diámetro de acción de un detector



Fuente y elaboración: Sentrol, Product Catalog, Sentrol, Oregon, 1995:20

- **Alarma:** Es una señal eléctrica recibida en la central de alarmas, producida por un evento ocurrido en el local protegido por un sistema de seguridad, que atenta contra la integridad del local o de las personas que habitan en él.

- **Falsa alarma:** Cuando se produce una señal eléctrica en la central causada por un elemento, acción fortuita o mal funcionamiento del dispositivo o debido a una mala instalación, que no representa verdaderamente una infracción de la seguridad.<sup>1</sup>

- **Consumo de corriente:** Es la corriente que consume un dispositivo cuando se encuentra activado o en estado de alarma, medido al voltaje de alimentación.

Los sensores pueden tener algunas opciones de contactos de relé que cambian de estado al detectar un evento según su programación: single pole, single throw (SPST), single pole, double throw (SPDT), double pole, single throw (DPST), double pole, double throw (DPDT), Forma A, B, C.<sup>2</sup>

- **Lazo abierto:** Es la condición normalmente abierta (NO) o forma A de los contactos de un dispositivo o arreglo de dispositivos, en condición normal o ausencia de alarma.

- **Lazo cerrado:** Es la condición normalmente cerrado (NC) o forma B de los contactos de un dispositivo o arreglo de dispositivos, en condición normal o ausencia de alarma.

<sup>1</sup> Véase en el glosario del anexo otros términos conexos: zona o entrada de alarma, estado de alarma, conexión a zona, artefacto indicador de zona, sensor o dispositivo de alarma.

<sup>2</sup> Véase glosario de conceptos.

- **Capacidad Máxima de Dispositivo:** Son los límites máximos de voltaje y corriente que soportan los contactos de un dispositivo.

## **1.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA ROBO, ASALTO Y SABOTAJE**

En los sistemas de seguridad, yo en este trabajo defino al robo como el acto mediante el cual un intruso ingresa a un local para sustraerse objetos, valores o información valiosa. Si el intruso ingresa al local habitado con la intención de obligar, mediante un arma o intimidación a personas, para que se le entreguen valores u objetos valiosos, ese acto se denomina asalto o atraco.

Sabotaje es toda acción dirigida a dañar o inhabilitar parcial o totalmente un sistema de seguridad de un recinto.

Para cada una de estas figuras se han desarrollado diferentes tipos de sistemas de seguridad y dispositivos específicos.

### **1.1.1 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA ROBO:**

Existen varios dispositivos diseñados para protección contra robo. Estos dispositivos se pueden clasificar en sensores volumétricos, lineales y puntuales. Algunos conceptos generales para entender los dispositivos de seguridad en este campo son:

#### **1.1.1.1 Sensores volumétricos:**

Son aquellos que tienen la capacidad de detectar el movimiento de personas, entes extraños o ruptura de cristales en un área o volumen determinado.

Entre los sensores volumétricos encontramos: los detectores infrarrojos, el lente para infrarrojo y el contador de pulsos.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Véase en el glosario de conceptos la explicación de estos términos.

Las Centrales de Alarma también pueden ser programadas para minimizar este riesgo.

Se han diseñado infrarrojos para aplicaciones interiores o exteriores: detectores por microonda, detectores de doble tecnología, detectores discriminadores de audio, detectores de acumulación de golpe o vibración.<sup>4</sup>

#### **1.1.1.2 Detectores puntuales o lineales:**

Son sensores que se instalan en elementos individuales de un recinto, tales como ventanas, puertas, vidrios, etc. Mencionemos los detectores de contacto magnético, los detectores de golpe, los detectores por cinta autoadhesiva conductora.<sup>5</sup>

#### **1.1.1.3 Detectores lineales:**

Estos tienen la capacidad de detectar el paso o la obstrucción de objetos o personas en un espacio lineal específico. Un detector infrarrojo con una lente de cortina se convierte en un detector lineal. Los más comunes en nuestro medio son los detectores fotoeléctricos y los detectores por barrera fotoeléctrica.<sup>6</sup>

### **1.1.2 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SABOTAJE:**

El objetivo de estos elementos es asegurar la integridad de los elementos o instalaciones que conforman un sistema de seguridad. Estos generalmente se conectan en circuitos instantáneos o de 24 horas en la central de alarmas.

Los contactos magnéticos pueden desempeñar también esta función.

Los detectores infrarrojos colocados sobre los techos, en sitios donde están las tuberías de cableado, también son elementos contra sabotaje.

---

<sup>4</sup> Véase en glosario de conceptos la explicación de cada uno.

<sup>5</sup> Idem.

<sup>6</sup> Idem.

- **Tamper:** Es un pequeño pulsador con un contacto eléctrico. Se lo instala entre la tapa del dispositivo de seguridad y su parte interna. Cuando se abre la tapa del dispositivo, el tamper dará una señal de alarma. La mayoría de dispositivos de seguridad, como detectores infrarrojos o discriminadores de audio, vienen con este elemento. Su aplicación más frecuente, como un elemento independiente, es su instalación en cajas exteriores de sirenas o artefactos indicadores de alarma, cajetines de empalmes o paneles de control. No requieren alimentación.

### 1.1.3 **DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA ASALTO:**

Han sido diseñados para facilitar al usuario del sistema una señal de alarma en caso de un asalto.

Los detectores contra asalto más usados son: el detector por botón de pánico, por pedal de asalto, por trampa de billetes.<sup>7</sup>

### 1.1.4 **CENTRAL O UNIDAD DE CONTROL DE ALARMAS:**

Es un sistema de entradas y salidas de alarma programables que puede estar conformado por varios módulos como: tarjetas microprocesadas o lógicas, teclados, impresoras, indicadores alfanuméricos, luces de señalización, modem y pórticos para entrada y salida de datos. Está encargado de recibir señales de zonas de alarma de uno o varios recintos y ejecutar acciones de acuerdo a una programación. Estas acciones pueden ser: enviar señales a indicadores de alarma remotos, emitir mensajes a través de una línea telefónica o mediante señales de radio a una estación remota, abrir o cerrar puertas, disparar sirenas, accionar parlantes o artefactos indicadores de alarma, permitir un tiempo de entrada para desactivar la Central, etc.

---

<sup>7</sup> Véase en el glosario anexo la explicación en detalle de estos términos.

#### 1.1.4.1 Conceptos asociados a las centrales de alarma:

- a) **Teclado:** Es un dispositivo asociado a la central de alarmas que hace de interface entre el usuario del sistema y la tarjeta electrónica de la central de alarmas. Sirve para programar la central, ingresar códigos de armado y desarmado de la alarma, verificar el estatus del sistema y, en algunas centrales, puede dar un zumbido de alarma o pre-alarma.
- b) **Armado de la central de alarmas:** Es un estado de la unidad de control de Alarmas que al recibir una señal en alguna de sus entradas, activará una salida asociada a un artefacto indicador de alarma u otro dispositivo de precaución, de acuerdo a su programación. Armar la central de alarmas puede hacerse en forma manual, utilizando el teclado, en forma automática, de acuerdo a un horario programado, o remotamente, mediante el uso de un software de comunicación. También es posible programar la central para que se arme automáticamente si una zona asociado a un detector no envía ninguna señal de alarma por un tiempo. Para que la central de alarmas pueda ser armada, todos los dispositivos y zonas conectadas, deberán estar en "condición de no alarma". Las centrales también permiten inhabilitar una o varias zonas para que pueda armarse la unidad sin importar su condición.
- c) **Desarmado de la central de alarmas o sistema:** Es otro estado de la central de alarmas que, en caso de recibir señales de alarma, no activará salida alguna, excepto en zonas programadas como supervisadas las 24 horas o zonas de pánico.
- d) **Código de acceso:** Es una combinación de dígitos que permite armar o desarmar la central de alarmas a través del teclado.

En los circuitos de zonas de las centrales de alarma se conectan las señales de los lazos abierto o cerrado de los dispositivos detectores.

Hay diferentes tipos de zonas: unas que vienen definidas por la fábrica, otras que puede programarse en las centrales de alarma. Entre ellas tenemos: zona con

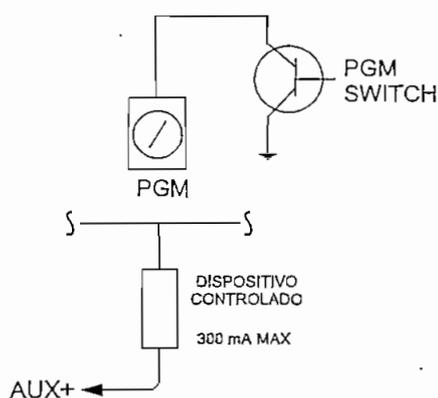
retardo, zona Interior, zona instantánea, zona permanente o 24 horas, zona de fuego y zona forzada.

Todo sistema de seguridad está comandado por una central de alarmas, que es la encargada de recibir las señales de los dispositivos que se conectan en ella y que, según su programación, realizará diferentes funciones tales como: accionar señales de alarma (sirenas, luces) o enviar mensajes remotos a estación central o mensajes pre-grabados a través de un marcador telefónico o dialer. Muchas de estas unidades aceptan señales no sólo de dispositivos contra robo o asalto, si no también de incendio.

Las centrales de alarma, gracias a su capacidad para manejar diversos tipos de Sensores y Aparatos Indicadores de Alarma, pueden controlar entre otras cosas:

- **Salida de relé o de “open colector”**: Es un circuito que incluye una salida de relé o de Colector abierto, que al programarse en la central de alarmas, tiene la capacidad de actuar en conjunto con una fuente de poder para manejar un artefacto indicador de alarma. Esta salida tiene una especificación máxima de corriente.

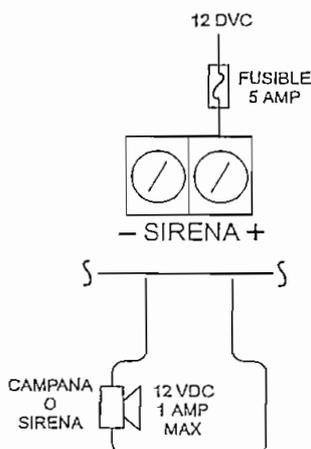
**FIGURA 1.1.4.1 Conexión típica de salida de colector abierto de unidad de control de alarmas**



Fuente y elaboración: DSC, Manual de Instalación PC1500/1550, DCS, Ontario, 1996:4

- **Salida de voltaje**: A diferencia de la salida de relé, en este caso la salida maneja directamente un artefacto indicador de alarma que se acciona con voltaje, como por ejemplo una sirena.

**FIGURA 1.1.4.2 Conexión típica de salida de voltaje en unidad de control de alarmas**



Fuente y elaboración: DSC, Manual de Instalación PC1500/1550, DCS, Ontario, 1996:3

- **Salida de Audio:** En este caso la central maneja un parlante como artefacto indicador de alarma.
- **Salida por línea telefónica:** Esta salida permite que las señales de alarma sean enviadas a una estación central de monitoreo o a un sitio remoto.
- **Salida programable:** Es una salida con opciones de programación que presentan algunas centrales de alarma.
- **Entrada programable:** Es una zona que presentan algunas de las centrales de alarma que permite armar el sistema por medio de un interruptor.
- **Capacidad de alimentación:** Es la corriente máxima permisible que acepta la unidad de control para alimentar dispositivos.

Otra posibilidad que brindan las centrales de alarma es que permiten programar el tipo de salida que deberá accionarse al recibir una señal de alarma, dependiendo de la programación de la zona excitada. Algunas posibilidades de programación de salida son: audible constante, audible pulsado y alarma silenciosa, accionar de un mecanismo.

### 1.1.5 ESTACIÓN CENTRAL DE MONITOREO:

Es un equipo que tiene la capacidad de recibir señales, vía telefónica o radio, de las unidades de control de alarma e interpretarlas, desplegando en su pantalla o impresora el usuario o abonado, eventos de alarma, fecha y hora de la ocurrencia del evento, estatus de la unidad (armado, desarmado, condición de batería baja, falla de sirena, etc.)

## 1.2 SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Los sistemas electrónicos de detección de incendio consisten en dispositivos de detección, alarmas manuales, avisadores de alarma, paneles de incendio y red o cableado que permiten la detección de incendios en edificaciones.

### 1.2.1 CONCEPTOS ASOCIADOS A LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS:

- **Incendio:** Reacción química entre un material combustible y oxígeno, en el cual, por efecto de la rápida oxidación, da como resultado la liberación de calor, luz, llama y/o humo.<sup>8</sup>
- **Oscurecimiento:** Es una reducción en la transparencia atmosférica causada por el humo; se expresa generalmente en porcentaje por metro.
- **Estratificación:** Es un efecto ocurrido cuando el aire que contiene partículas de humo o productos gaseosos de la combustión es calentado por brasas o material en combustión y, al volverse menos denso que el aire circundante más frío, se eleva hasta llegar a un nivel en el que ya no hay diferencia en la temperatura entre este aire y el circundante. La estratificación puede ser causada también por sistemas de ventilación forzada.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> System Sensor, Guía para el uso adecuado de Detectores de Humo, System Sensor, St. Charles, Illinois, sf:4

<sup>9</sup> Idem:5

- **Supervisión:** Es la capacidad de detectar una condición de falla en los cables de la instalación.
- **Cobertura con detectores:** Es la distancia máxima recomendada entre detectores adyacentes o el área total que puede proteger un detector.
- **Dispositivo de extremo de línea:** Se denomina así a una resistencia o diodo instalado al extremo de un lazo de incendio para mantener la supervisión del circuito.
- **Dispositivo detector:** Son sensores automáticos diseñados para enviar una señal de alarma en caso de detectar calor, humo o incendio.
- **Relé de extremo de línea:** Dispositivo instalado al final de un lazo de incendio tipo B, destinado a supervisar la corriente de alimentación de los dispositivos.

### 1.2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIO:

Los sistemas de detección de incendio pueden clasificarse según el número de cables en que se conectan sus detectores y, por tanto, según su tecnología: a) sistemas convencionales de cuatro alambres, b) sistemas convencionales de dos alambres<sup>10</sup>

**c) Sistemas direccionables:** Cuando en los equipos de detección y control que conforman el sistema se puede elegir su zona de conexión mediante un direccionamiento<sup>11</sup>. Los dispositivos de detección de incendio, así como los módulos de control y monitoreo se conectan a un único par de cables que lleva tanto alimentación como señal de alarma, o sea, 2 cables únicos de alimentación y señal a cada dispositivo desde cada lazo de la central de detección de incendios. Cada lazo puede contener varias señales de zonas. El sistema permite que se pueda programar la sensibilidad de los detectores. Estos sistemas permiten que se conecten dispositivos convencionales, tanto sensores y dispositivos manuales como dispositivos de alerta, sirenas y luces

<sup>10</sup> Véase en el glosario una explicación en detalle de estos términos.

<sup>11</sup> Existen dos selectores numerados, normalmente desde 1 hasta 10, que juntos conforman la dirección.

estroboscópicas y sistemas de voceo como parlantes, adicionándoles módulos de control y monitoreo. El sistema de transmisión con el panel de control es de interrogación - respuesta, o sea el panel interroga a cada sensor o grupo de "sensores direccionables" respecto de su estado y cada uno de ellos responde o realiza una determinada acción.

**d) Sistemas análogos o inteligentes:** Tienen características similares a los direccionables, pero adicionalmente permiten que la sensibilidad de los detectores puede ser programada mediante un horario. Al igual que los sistemas direccionables, a estos sistemas se pueden conectar dispositivos convencionales, tanto sensores de humo o calor mediante módulos de monitoreo y dispositivos de alerta mediante la interconexión con módulos de control. Adicionalmente, en varios tipos de paneles vienen incorporados sistemas de voceo y telefonía. El sistema de transmisión con el panel de control es de interrogación - respuesta, o sea, el panel interroga a cada sensor inteligente o módulo de control respecto de su estado y este es el único que responde o realiza determinada acción. Este tipo de paneles se denominan inteligentes porque se los puede programar para que realicen diferentes funciones mediante horarios o que efectúen acciones programadas al recibir una señal de algún sensor. Se los denomina análogos porque reciben señales analógicas de los sensores conectados al sistema con respecto a la cantidad de humo en la cámara o el nivel de suciedad de estos dispositivos de detección. Los sistemas direccionables e Inteligentes tienen incorporados en su unidad circuitos de detección de problemas, esto es Lazo abierto o Cortocircuito.

- **Circuito señalizador de línea o "signaling line circuit (SLC)" o lazo:** Es un circuito que provee comunicaciones entre módulos de monitoreo, módulos de control y dispositivos analógicos de detección en un lazo direccionable o analógico.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Notifier Fire Systems, SFP-100/AFP-100E Intelligent Fire Panel, Document 51010, Notifier Fire Systems, Northford, 2000:13

### 1.2.3 DISPOSITIVOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO:

Hay diferentes formas y configuraciones para conectar los dispositivos de detección de incendios, todo depende de las características del panel y del tipo de configuración deseado. En forma general se tienen dos grupos: uno de ellos para conectar dispositivos señalizadores o notificadores y otros para conectar dispositivos iniciadores.

#### 1.2.3.1 Dispositivo iniciador:

- **Alarma manual de incendios (AMI):** Es el dispositivo iniciador más simple diseñado para enviar una señal de alarma de incendio por medio de una activación manual. Hay diferentes modelos y tipos de AMI, pero los más usados son aquellos que necesitan de dos maniobras para ser activados.

Se han diseñado otro tipo de sensores que en forma automática generan una señal de alarma en presencia de calor, humo o incendio.

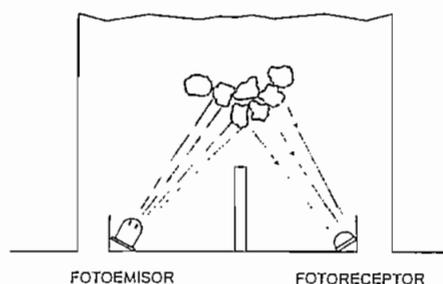
Hay diferentes tipos de dispositivos iniciadores que pueden conectarse a los sistemas de detección de incendios. El principio de funcionamiento es el mismo, en cualquier sistema. Estos detectores son: de llama, térmicos y de humo.<sup>13</sup>

- **Detector fotoeléctrico de humo:** Consiste en un diodo emisor de luz (LED), dirigido hacia un área que no es observada por un fotoreceptor, generalmente un fotodiodo, ambos van encerrados en una cámara de detección. Cuando las partículas de humo inciden en esta cámara, la luz se refleja o se refracta sobre el dispositivo fotosensible, dando lugar a una señal de alarma, como se indica en la figura 1.2.3.1.1.

---

<sup>13</sup> Véase la diferencia de cada concepto en el glosario de términos.

**FIGURA 1.2.3.1.1 Principio de funcionamiento de detector fotoeléctrico de humo**



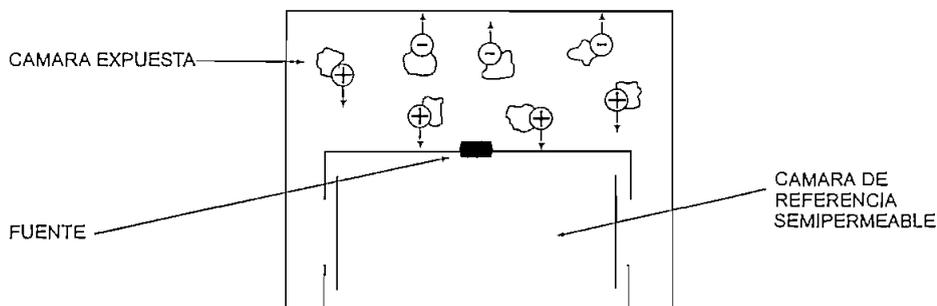
Fuente y elaboración: System Sensor, Guía para el uso adecuado de Detectores de Humo, System Sensor, St. Charles, Illinois, sf:11

- **Detector iónico de humo** : Consiste en dos placas eléctricamente cargadas y una pequeña fuente radioactiva que tiene por finalidad ionizar el ambiente entre las dos placas. El elemento radioactivo utilizado es generalmente el Americio 241. Por este efecto se crean iones positivos y negativos, produciéndose una pequeña corriente de ionización que puede ser medida. Cuando partículas de humo ingresan en este ambiente ionizado, se ionizan. Debido a que estos iones de humo son más grandes que los de aire, estos se convierten en polos de atracción y producen una reducción en la corriente de ionización que es transformada en una señal de alarma.

Debido a que este efecto también puede ser producido por cambios de humedad y presión atmosférica, se diseñó el detector iónico de doble cámara. Consiste en la creación de dos cámaras de ionización. La primera es totalmente expuesta al ambiente y la otra es semipermeable, permitiendo solo el paso de partículas de humedad y no de humo. El circuito compara en cada instante la información de las dos cámaras, si la diferencia de corriente de ionización es igual en las dos, se tratará de un problema de humedad o presión, de lo contrario se trata de partículas de humo.

La figura 1.2.4 muestra este principio de funcionamiento.

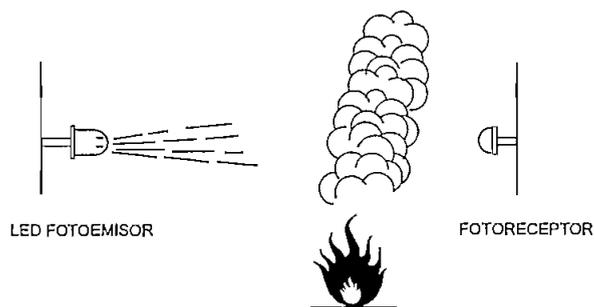
FIGURA 1.2.4 Principio de funcionamiento del detector iónico de humo con doble cámara.



Fuente y elaboración: System Sensor, Guide for proper use of System Smoke Detectors, System Sensor, St. Charles, Illinois, sf:10

- **Detector de humo de haz:** Su función es detectar el oscurecimiento de un área. Consiste en una pareja de elementos: una fuente de luz puntual o haz de luz, denominado transmisor y un elemento fotosensible por separado, denominado receptor. Cuando el nivel de oscurecimiento del ambiente debido al humo, impide el camino del haz de luz hacia el detector, éste dará una señal de alarma, como se indica en la figura 1.2.5.

FIGURA 1.2.5 Principio de funcionamiento de detector de humo de haz



Fuente y elaboración: System Sensor, Guide for proper use of System Smoke Detectors, System Sensor, St. Charles, Illinois, sf:10

- **Detector de humo de ducto:** Su principio es el mismo que el de los detectores iónicos, pero van acoplados en un tubo que permite tomar muestras del aire que circula en los ductos de ventilación.

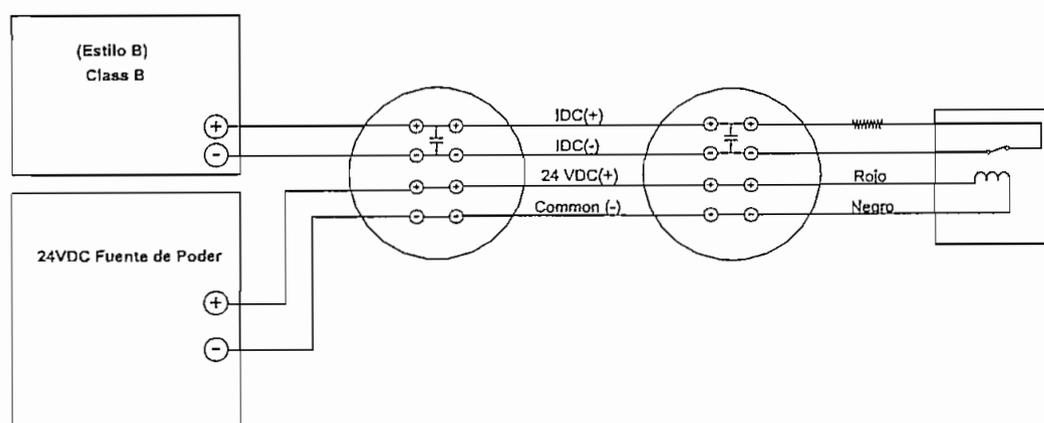
### 1.2.3.1.1 Circuitos para Dispositivos Iniciadores:

Los circuitos más utilizados para conectar estos dispositivos en la red de incendio son:

**a) Circuitos clase B (estilo B):** Una definición adecuada para este tipo de circuitos es: "Los circuitos clase B diferencian entre cortocircuitos (alarma) y aperturas de circuito (problemas). Se logra la supervisión de este circuito haciendo pasar una corriente baja a través de los alambres de la instalación y un dispositivo de final de línea. Los aumentos o disminuciones en esta corriente de supervisión son vigilados por el tablero de control de alarmas de incendio. Una sola apertura en un circuito Clase B anulará todos los dispositivos eléctricamente más allá de esa apertura."<sup>14</sup>

Los detectores que conforman este circuito pueden ser de dos o cuatro cables; una posible supervisión en estos circuitos es la conexión de un relé, como se indica en la figura. Una vez conectada la energía a los detectores, se cierran los contactos del relé, cerrando a su vez el lazo de señal con un dispositivo de final de línea, que es una resistencia. Los contactos de los dispositivos en el lazo estarán abiertos en condición normal, por tanto se refleja en el tablero de control sólo esta resistencia de final de línea.

**FIGURA 1.2.1 Circuito de detectores de cuatro alambres clase B (estilo B)**



Fuente y elaboración: Notifier Fire Systems, SFP-100/AFP-100E Intelligent Fire Panel, Document 51010, Notifier Fire Systems, Northford, 2000:46

<sup>14</sup> System Sensor, Guía para el uso adecuado de Detectores de Humo, System Sensor, St. Charles, Illinois, sf.: 13

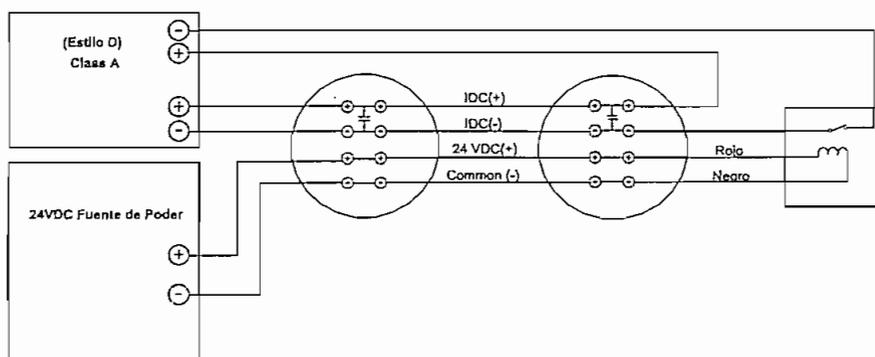
Cuando se produce una apertura en el lazo de alimentación, los contactos del relé se abrirán reflejando una señal de circuito abierto al panel, lo que se interpreta como problema.

En caso de que un detector se dispare, se producirá una señal de corto circuito en el lazo de señal y el panel lo interpretará como alarma.

**b) Circuitos clase A (estilo D):** “Los circuitos clase A diferencian también entre cortocircuitos y aperturas de circuito. Se efectúa la supervisión vigilando el nivel de corriente que pasa a través de los alambres de la instalación y el dispositivo de final de línea, el cual, en el circuito clase A, es parte integral del tablero de control de alarma de incendios. Para esto debe retornar y terminar en el tablero de control. Esta técnica requiere que en el tablero termine un mínimo de cuatro conductores y requiere además que el tablero de control de alarmas de incendios esté diseñado para vigilar circuitos Clase A. Los circuitos adicionales necesarios para supervisión Clase A permiten que el tablero de control “acondicione” al circuito iniciador para vigilarlo desde ambos extremos, cuando se encuentra en un modo de falla debido a una apertura del circuito. Este acondicionamiento garantiza que todos los dispositivos estén en capacidad de responder e informar una alarma a pesar de una sola apertura en cualquier punto del circuito”.<sup>15</sup>

Otra diferencia de esta configuración es que no necesitan dispositivo de final de línea para supervisión.

**FIGURA 1.2.2 Circuito con detectores de cuatro alambres clase A (Estilo D)**



Fuente y elaboración: Notifier Fire Systems, SFP-100/AFP-100E Intelligent Fire Panel, Document 51010, Notifier Fire Systems, Northford, 2000:49

<sup>15</sup> System Sensor, Ob. Cit.:14

### 1.2.3.2 Dispositivo señalizador o notificador:

Es cualquiera de los equipos que se conectan en los circuitos de salida de la central de detección de incendio para producir una señal visible y/o audible cuando se produce una alarma.

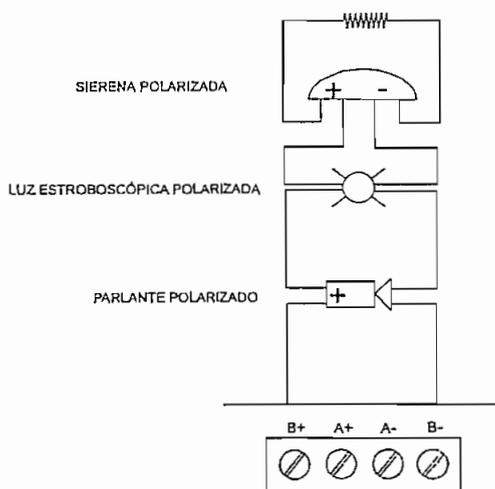
Algunos de los principales dispositivos señalizadores son: luz estroboscópica, parlante, sirena y campana.

#### 1.2.3.2.1 Circuitos para Dispositivos Señalizadores o Notificadores:

También existen algunas configuraciones para los circuitos de señalización o notificación. Algunos de los lazos de conexiones son similares a los usados en los circuitos para detección. Entre los más comunes tenemos:

**a) Circuito estilo Y (clase B):** Esta configuración, al igual que los circuitos Estilo B (Clase B), tiene hilos de control hacia los dispositivos iniciadores, y un elemento de final de línea para supervisión. También se puede conectar un relé de supervisión de alimentación.

**FIGURA 1.2.5 Circuito de notificación estilo Y (clase B) con luces estroboscópicas y parlantes**

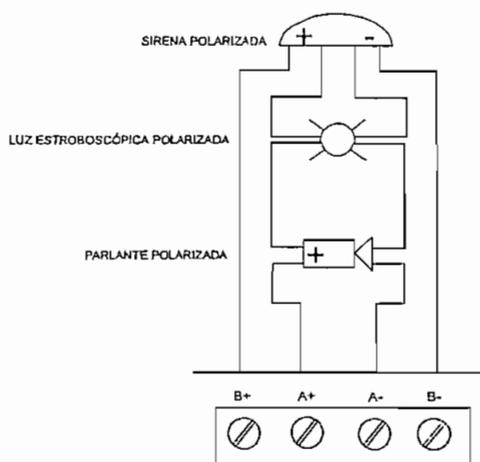


Fuente y elaboración: Notifier Fire Systems, AFP-400 Analog Fire Panel, Document 50253, Notifier Fire Systems, Northford, 1996:2-26

b) **Circuito estilo Z (clase A):** Esta configuración, al igual que los circuitos Estilo D (Clase A) deben tener un mínimo de 4 hilos, dos adicionales para supervisión de alimentación. No necesitan dispositivos de final de línea.

Existen también otras configuraciones de lazos utilizados en sistemas analógicos inteligentes, estos son:

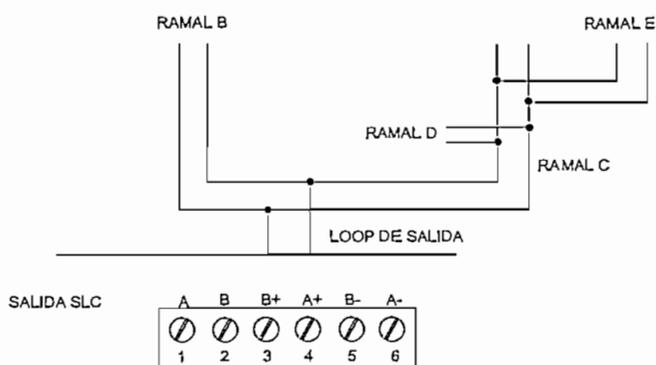
**FIGURA 1.2.5 Circuito de notificación estilo Z (clase A) con luces estroboscópicas y parlantes.**



Fuente y elaboración: Notifier Fire Systems, AFP-400 Analog Fire Panel, Document 50253, Notifier Fire Systems, Northford, 1996:2-26

c) **Circuito estilo 4 con derivación T:** Consiste en dos cables que salen de la unidad de control. Esta configuración permite derivaciones a ramales secundarios, denominados derivaciones T.

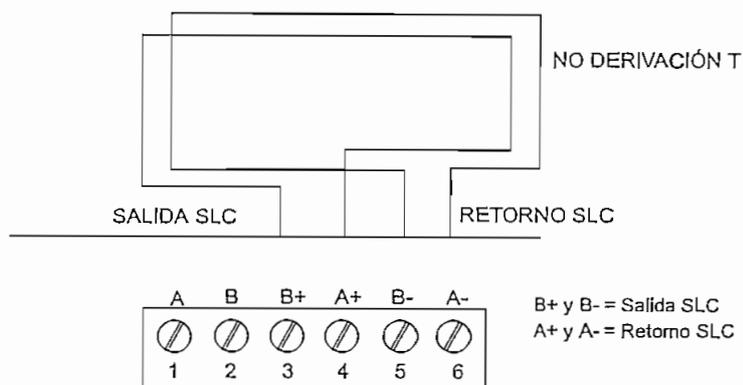
**FIGURA 1.2.6 Configuración estilo 4 derivación T y ramales**



Fuente y elaboración: Notifier Fire Systems, AFP-400 Analog Fire Panel, Document 50253, Notifier Fire Systems, Northford, 1996:2-46

- d) **Circuito estilo 6:** En este estilo se deben utilizar 4 alambres desde la unidad de control, esto es, dos que alimentan el lazo y dos que retornan del último dispositivo del lazo. Esta configuración no permite las derivaciones T.

FIGURA 1.2.7 Configuración estilo 6



Fuente y elaboración: Notifier Fire Systems, AFP-400 Analog Fire Panel, Document 50253, Notifier Fire Systems, Northford, 1996:2-49

- e) **Circuito estilo 7:** Esta configuración es idéntica al estilo 6, solo que cada dispositivo de detección debe estar conectado con un supervisor de lazo.<sup>16</sup>

### 1.3 SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESOS

Es el conjunto dispositivos de lectura, interfaces, dispositivos de apertura de puertas, vallas vehiculares, software de control, etc., que interactúan con el propósito de permitir el acceso a áreas restringidas, según una programación determinada.

El control de accesos es utilizado para proteger áreas vulnerables en apoyo al manejo de información de empresas o instituciones, así como para salvaguardar los valores y la integridad de las personas que laboran en sus instalaciones.

<sup>16</sup> Notifier Fire Systems, SFP-100/AFP-100E Intelligent Fire Panel, Document 51010, Notifier Fire Systems, Northford, 2000:35-40

### 1.3.1 CONCEPTOS APLICADOS AL USUARIO DEL CONTROL DE ACCESOS Y A LAS LECTORAS:

Toda una terminología útil y precisa es necesaria en el tratamiento de este tema: usuario, tarjeta, formato de tarjeta, código de acceso, código de accesos válido, código de sitio, teclado, pin (personal identification number).<sup>17</sup>

- **Lectora de tarjetas:** Es un dispositivo diseñado para leer la información contenida en una tarjeta. Existe una gran variedad de tecnologías de lectoras dependiente del tipo de información que deben leer, entre ellas: lectora wiegand, lectora de código de barras, lectora de banda magnética, lectoras biométricas y, la más utilizada, lectora de aproximación.

- **Lectora de aproximación.** : Son dispositivos electrónicos que emiten constantemente un campo electromagnético de baja frecuencia (Radio Frecuencia). Cuando una tarjeta de aproximación se acerca a la unidad lectora se induce una corriente mediante la bobina de la tarjeta, haciendo que se alimente un circuito integrado conectado a la bobina y que contiene un único código de identificación, el mismo que es emitido por la tarjeta a la lectora en el orden de microsegundos, sus partes no permiten desgaste debido a que no es necesario contacto físico entre lectora y tarjeta.<sup>18</sup>

Los diferentes modelos de lectoras de aproximación dependen de su distancia máxima de lectura y del rango de frecuencia de emisión del campo electromagnético que emiten. Cada marca de lectora tiene un único rango de frecuencia de acción. Por esto, no hay compatibilidad entre tarjetas de diferentes marcas con lectoras.

- **Rango máximo de lectura:** Es la distancia máxima entre el lector y la tarjeta en la que aquel puede leer el código de acceso contenido en la tarjeta, en condiciones normales de operación, esto es con el voltaje de alimentación adecuado y sin interferencias electromagnéticas. Esto puede variar del tipo de tarjeta utilizado.

---

<sup>17</sup> Véase en el glosario los conceptos en detalle de estos términos.

<sup>18</sup> Synergistics, Inc., Specifying Your Access Control System, <http://www.synergisticsinc.com/pages/specify.html>.

- **Frecuencia de operación:** Es la frecuencia en la cual se realizan los procesos de inducción de corriente y lectura de datos entre lector y tarjeta.

- **Lectora de aproximación de lectura-escritura:** Se diferencia de los lectores de aproximación convencionales en que su frecuencia de operación es de alta frecuencia (VHF). Las tarjetas que funcionan con estos lectores, además del código de acceso, tiene memoria regravable en su interior y no tiene problemas de disminución del rango máximo de captación entre tarjeta y lectora.

- **Lectoras biométricas:** Son dispositivos electrónicos diseñados para convertir la forma, el calor emitido o la cantidad de radiación de alguna parte de nuestro cuerpo, en un código de acceso único.

Existen varios tipos de lectoras biométricas dependiendo de su principio de funcionamiento: lectora geométrica de palma de la mano, lectora de huella digital, lectora de iris del ojo, lectora de reconocimiento de voz, de doble tecnología, etc.

### 1.3.2 FORMATOS DE COMUNICACIÓN DE PANELES Y LECTORAS:

- **Formato de comunicación:** Es el formato mediante el cual la lectora transmite los datos de un código leído al panel o computador. Existen en forma general 3 formatos de comunicación, sin contar con los formatos propietarios; estos son: Wiegand, RS232, RS485.

- **Formato wiegand:** Este es el formato más utilizado. Consiste en dos señales digitales asincrónicas D0 y D1 que se repiten hasta completar un código. Cada bit es interpretado por el panel según la equivalencia mostrada en el cuadro 1.3.2.1:

CUADRO 1.3.2.1 Equivalencias de datos en formato wiegand

SEÑAL	NIVEL LÓGICO	DATO INTERPRETADO
D0 D1	1 1	Ausencia de datos
D0 D1	0 1	1
D0 D1	1 0	0
D0 D1	0 0	Datos no permitidos

Fuente y elaboración: Propias

- **Formato RS232:** Este formato permite que las lectoras o interfaces puedan conectarse directamente a interfaces seriales de computadoras. Consiste en dos señales seriales sincrónicas, una de transmisión, otra de recepción y una referencia a tierra. Aunque este formato permite comunicación "full duplex", en control de accesos se utiliza la comunicación desde la lectora al panel.

- **Formato RS485:** Consiste en dos señales sincrónicas de transmisión de datos "half o full duplex" D0 y D1. La interpretación de código se basa en la diferencia de potencial entre las dos líneas según se observa en el cuadro 1.3.2.2.

CUADRO 1.3.2.2 Equivalencias de datos en formato RS485

COMPARACIÓN	RANGO VOLTAJE	DATO INTERPRETADO
D0-D1	$\geq 200\text{mV}$	1
D0-D1	$\leq -200\text{mV}$	0
D0-D1	$200\text{mV} \leq \text{D0-D1} \leq -200\text{mV}$	Dato no definido

Fuente y elaboración: Propias

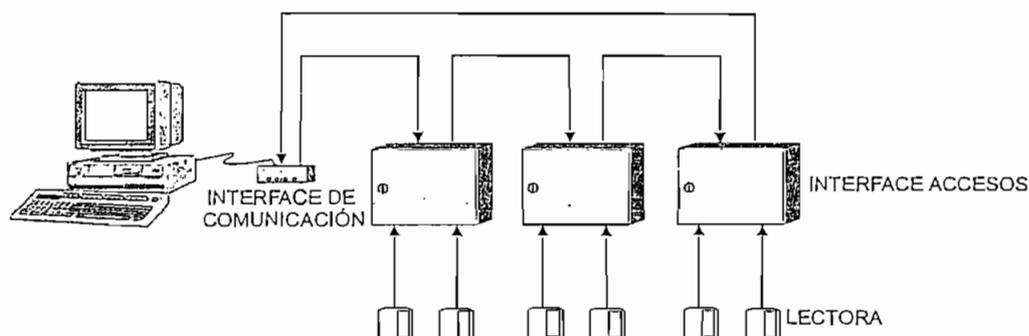
### 1.3.3 CONCEPTOS ASOCIADOS A LOS PANELES DE CONTROL DE ACCESOS:

- **Panel de control:** Es una interface microprocesada que incluye memorias y otros elementos electrónicos como entradas de alarma, entradas para las lectoras, salidas de relé para cerraduras. Su funcionamiento consiste en interpretar las señales de entrada y convertirlas en datos de lectura, los mismos que, mediante su programación interna, pueden permitir o habilitar señales de salida; o registrar estos eventos para enviarlos a un computador. Estos equipos pueden funcionar en forma autónoma luego de ser programados o trabajar con la ayuda de un software conectándolos a un computador. Pueden también conectarse varios paneles entre sí para formar una red, como indica la figura 1.3.3.1.

En el mercado existe una gran variedad de paneles. Su diferencia radica fundamentalmente en la cantidad de lectoras que pueden conectarse, el número

de paneles que pueden formar una red; la cantidad máxima de usuarios o tarjetas que pueden programar, la memoria de eventos, etc.

**FIGURA 1.3.3.1 Configuración típica de control de accesos**



Fuente y elaboración: Propias

También existen paneles para una sola puerta o vía de entrada-salida que sólo funcionan en forma autónoma, es decir no pueden conectarse entre sí para formar una red. En algunos modelos aceptan un lector auxiliar o un dispositivo de salida.

### 1.3.3.1 Conceptos asociados a la programación de paneles:

Para una mejor comprensión de los paneles de control y su programación, es necesario definir los siguientes conceptos; como: evento (toda interacción entre medio exterior y el panel de control de accesos y viceversa), registro de eventos y memoria de eventos.<sup>19</sup>

- **Panel autónomo o Buffer:** Es una condición del panel de control para lo cual no requiere conectarse a un computador central o a la red de paneles para operar. En este estado el panel guardará en su memoria de eventos todas las transacciones entre los usuarios del sistema y las lectoras conectadas a éste.

<sup>19</sup> Véase en el glosario anexo la distinción entre estos dos últimos términos.

- **Panel conectado o Unbuffer:** En este estado, el panel descargará toda la información de su memoria de eventos a un computador central mediante el software de control.

Una vez terminado este proceso, la memoria de eventos quedará libre.

- **Software de control:** Es el programa que maneja los parámetros con que funcionarán los paneles y lectoras. Su programación incluye perfiles de usuario, códigos de sitio, códigos de acceso y horarios, entre otras funciones. Mediante el software se pueden definir, entre otros, los siguientes parámetros:

- **“Upload”:** Este comando hace que el panel o los paneles se conecten al computador central y envíen la memoria de eventos.

- **“Download”:** Este comando hace que el software envíe parcialmente o totalmente los parámetros de programación al panel o paneles.

- **Anti-reingreso o “antipassback”:** Consiste en programar una pareja de lectoras de tal forma que si un usuario activa la lectora de ingreso, no podrá volver a activarla mientras no haya utilizado la lectora programada para salida, lo cual permite el control del uso indebido de las tarjetas de usuario.

Existen diferentes opciones programables de “antipassback” denominados niveles. Entre ellas están: nivel estricto, nivel indulgente, nivel suave, regla de ocupación mínima y autorización escolta.<sup>20</sup>

- **Asegurar puertas:** Es un parámetro que impide que usuarios del sistema ingresen en ciertas áreas cuando se activa un evento de emergencia.

- **Tour:** Consiste en programar un grupo de lectoras para que solo abran cuando el usuario presenta su tarjeta en un orden específico.

- **Tiempo inactivo o “shunt time”:** Es el tiempo en el cual una salida de alarma puede permanecer activada sin que el panel interprete como una señal de alarma.

- **Comando energice:** Es un comando que permite activar una salida por un tiempo indeterminado o hasta que reciba un comando “desenergice”.

---

<sup>20</sup> Véase la diferencia de estos términos en el glosario de conceptos.

- **Comando desenergice:** Es un comando que permite desactivar una salida hasta que el sistema reciba un código de acceso válido asociado a esta salida o hasta que se le envíe un comando “energice”.
- **Tiempo zonal:** Es un parámetro programable que permite activar una salida o desactivar una entrada de alarma utilizando un horario definido. Después de ese tiempo retornarán las salidas y/o entradas asociadas a sus condiciones iniciales.
- **Horario:** Es un parámetro especificado por hora de entrada, hora de salida y día de la semana.
- **Nivel de accesos:** Es un parámetro en el que se asocia un horario y un lector.
- **Grupo:** Es el conjunto de niveles de acceso asociados a una tarjeta.
- **Memoria de parámetros:** Es la capacidad que tiene un panel para guardar la programación de lectoras, tarjetas, horarios, niveles de acceso, grupos, etc.

Otras definiciones asociadas al sistema de control de accesos:

- **Entrada de alarma:** Es una entrada en el panel de control que puede programarse asociándola a una puerta, a través de un contacto magnético u otro elemento de control como el “loop” o lazo de piso.
- **Salida:** Es un dispositivo de relé programable del panel de control de accesos, al que se le conecta cerraduras u otros aparatos de control peatonal o vehicular. Algunos de los elementos que pueden conectarse a las salidas son: cerradura eléctrica, cerradura electromagnética, valla vehicular, automatismo para puerta, torno peatonal y dispositivo de salida o “exit request”.<sup>21</sup>

### 1.3.3.2 Dispositivos auxiliares del control de accesos:

- **Lazo de piso o “loop”:** Consiste en un lazo de alambre alimentado y una tarjeta electrónica que censan la variación del campo electromagnético del lazo que se instala en el piso, normalmente a la misma altura de la valla vehicular o puerta eléctrica. Cuando un automóvil atraviesa el lazo, por efecto de la masa metálica del mismo, produce un cambio en el campo electromagnético del lazo y

---

<sup>21</sup> Véase estos conceptos en el glosario de términos.

la tarjeta electrónica emite una señal de alarma que puede ser utilizada para activar una salida. Este dispositivo hace que la valla siga levantada hasta que el vehículo haya salido del lazo.

- **Detector fotoeléctrico:** Consiste en una pareja de elementos, un transmisor y un receptor de luz. Al igual que los lazos de piso, éstos se instalan junto a las vallas o puertas eléctricas y tienen su misma función.

- **Detector de presencia o “exit request”:** Es un detector infrarrojo de cortina o puntual, que sirve para activar el dispositivo de apertura de una puerta al sensor la presencia de una persona en su proximidad.

- **Dispositivo cierrapuertas:** Es un dispositivo mecánico que impide que una puerta permanezca en estado de alarma o abierta indefinidamente.

## 1.4 SISTEMAS DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

Los Circuitos Cerrados de Televisión (CCTV) están conformados por equipos de video integrados mediante una red o medio de transmisión. Los dispositivos más comunes son: monitor, cámara de video, multiplexores, videograbadores, etc,

### 1.4.1 CONCEPTOS ASOCIADOS A LAS CÁMARAS DE VIDEO:

Las cámaras de video pueden ser: infrarrojas, PTZ, domos normales y programables. Algunos conceptos asociados a las cámaras de video son:

- **“CCD”:** Abreviatura de “charge coupled device” (sensor de transferencia de carga). Es un dispositivo de captación de imágenes de estado sólido. Consiste en un material semiconductor, con aproximadamente 500.000 celdas sensibles a la luz, llamados elementos de imagen o pixels, que convierten las señales luminosas en señales eléctricas. No todos los pixels en el CCD son activos; la calidad de la imagen depende de la cantidad de celdas activas en el CCD más que de cualquier otro componente de la cámara.<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Ademco, FAQ, preguntas más frecuentes sobre cámaras, <http://www.ademco.es/cctv/soporte/faqcamaras.htm>.

- **Formato de cámara:** Es el tamaño del CCD expresado en pulgadas. Hoy en día los formatos más usados son: 1/3", 1/2", 1".

Otros términos como: campo visual, enfoque, enfoque manual, enfoque automático, distancia focal, lente u objetivo, iris o diafragma, provienen del ámbito de la fotografía y son perfectamente aplicados a nuestro estudio.<sup>23</sup> Pero hay otros que deben explicarse aquí.

- **Ganancia:** El grado de amplificación de un sistema o dispositivo electrónico.

- **Control automático de ganancia (AGD):** Consiste en un circuito diseñado para el control de ganancia de los amplificadores de la cámara para mantener el correcto nivel de salida.

- **Pixel:** Es el menor de los elementos de una imagen que contiene en forma individual: color, intensidad y brillo.

- **Línea de video:** Es el conjunto de pixels que conforman una línea horizontal de video; el conjunto de líneas de video conforman una señal de video completa.

- **Resolución horizontal:** Es el número de líneas de vídeo que envía una cámara, a través de la línea de transmisión o es el número de líneas de video que acepta un monitor para reproducir video.

- **Resolución:** Normalmente se expresa en número de líneas de video. Su procedimiento de medición viene dado de forma aproximada al 75% del número de pixels del CCD de la cámara. Como regla general, es preferible una alta resolución para que con bajo nivel de luz se pueda identificar imágenes con buena definición. Cuanto más alta sea la resolución más nítida será la imagen.<sup>24</sup>

- **Compensación de luz o "back light compensation":** Es una función automática de algunas cámaras que realiza una corrección electrónica de la luz, permitiendo observar objetos cercanos menos luminosos.<sup>25</sup>

- **Aumento óptico:** Es el factor de multiplicación de la imagen que tiene una lente, o las veces que la imagen crece duplicando tamaño cuando es proyectada.

---

<sup>23</sup> Véase los conceptos en detalle de estos términos en el glosario de términos.

<sup>24</sup> Ademco, FAQ, preguntas más frecuentes sobre cámaras, <http://www.ademco.es/cctv/soporte/faqcamaras.htm>.

<sup>25</sup> Idem.

- **Aumento digital:** Es el factor de multiplicación de la imagen que en forma digital puede procesar la cámara.

- **Aumento:** Es el producto entre el aumento óptico por el aumento digital.

- **Lux:** Es la unidad básica de iluminación. Se define como la iluminación que recibe de manera uniforme una superficie, mediante un flujo luminoso de un lúmen por metro cuadrado.

- **Sensibilidad:** Es la iluminación mínima necesaria a fin de captar las imágenes en forma satisfactoria. La sensibilidad de las cámaras actuales se aproxima a cero lux.<sup>26</sup>

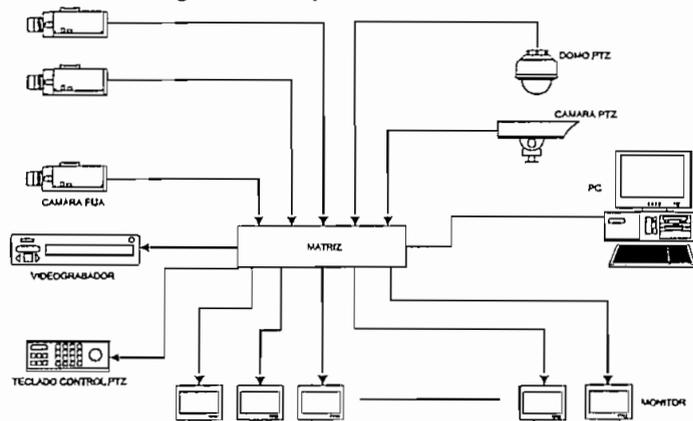
- **Medio de transmisión de video:** Es la forma en la cual las señales de video que salen de las cámaras, son transportadas hasta un medio visual o de grabación.

Las señales de video pueden viajar a través de múltiples medios de transmisión. Entre los más utilizados están: cable coaxial, par trenzado, fibra óptica, coaxitrón, radio, modem, red de área local o TCP/IP, etc.

- **Controladores de video:** Estos equipos permiten manejar las imágenes de diversas cámaras para poder observarlas o grabarlas. Algunos de estos equipos son: secuenciador o switcher secuencial, video quad o vidquad, multiplexor, matriz y videograbadores de tiempo recortado.

En la figura 1.4.1 se muestra una configuración típica de un circuito cerrado de televisión con diversos equipos de control y cámaras.

FIGURA 1.4.1 Configuración típica de circuito cerrado de televisión



Fuente y elaboración: Propias

<sup>26</sup> Videovalles, glosario, <http://www.videovalles.com/evvformglosario.html>

## CAPITULO 2.

### NORMAS INTERNACIONALES Y RECOMENDACIONES

El diseño de Sistemas de Seguridad se basa en normas internacionales y en recomendaciones, tanto de los fabricantes de dispositivos como de la experiencia en el desempeño de los sistemas.

En el diseño y la instalación de los sistemas de seguridad rigen normas Americanas y Europeas. Para ciertos sistemas existen normas y en otros casos sólo hay recomendaciones. Debido a que la gran mayoría de productos de seguridad que se instalan en nuestro país proceden de Estados Unidos, utilizaremos en forma principal, como referencia, las normas y recomendaciones que se rigen en ese país. El objetivo de este capítulo será establecer una matriz de normas y recomendaciones para que puedan aplicarse a una variada gama de casos concretos.

Definamos primordialmente los términos importantes en referencia a los diseños mismos.

En los sistemas de protección de incendio se consideran grados de seguridad alto y moderado.

El nivel bajo no existe, debido a que siempre hay riesgo de incendio. La normativa internacional tiende a un solo tipo de protección de incendio: la instalación de zonas redundantes en equipos para extinción automática con gas y dispositivos de detección automática en todos los ambientes cerrados y pasillos; además dispositivos manuales junto a escaleras de evacuación, así como sistemas de señalización que permitan la visualización de las zonas de escape.

El grado de seguridad está en función del riesgo de eventos y varía según la cantidad de dispositivos de seguridad, de su tipo y de la cobertura en las zonas de riesgo.

Se llama estudio de seguridad el análisis detallado de un recinto, tomando en cuenta su tipo de utilización (hospital, cárcel, banco, etc.). Se toman en consideración, además, el entorno geográfico, las barreras físicas existentes y la definición del nivel de seguridad deseada. En el análisis se siguen varias etapas:

- a) Determinación del nivel de riesgo de las diferentes áreas de la edificación. En este estudio se contempla: funcionalidad, tipo de edificación, ubicación geográfica y barreras físicas.
- b) Determinación del grado de seguridad requerido.
- c) Determinación del tipo de dispositivo y su ubicación en planos, según el normativo o recomendaciones establecidas.
- d) Revisión del diseño conjuntamente con el cliente.

## 2.1 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALARMAS

Existe un gran vacío en nuestro país en cuanto a normativos para la instalación de sistemas de alarmas. En este estudio se recogerán ciertos criterios de los fabricantes de dispositivos y centrales que servirán como complemento para el diseño de un normativo esencial, que dentro de los parámetros que he diseñado, dependen del tipo de edificación y del área a proteger.

Hay varios niveles de riesgo, en cuanto al robo. Pero dos criterios deben considerarse: la facilidad o dificultad de infracción de los espacios, y por otra parte, la funcionalidad que cumple en edificio (casa particular, banco, museo, etc.).

**Nivel máximo:** Se trata de edificios de alta posibilidad o atractivo a la intrusión, como es el caso típico de los bancos. Hay edificaciones que en sí mismas son de más fácil infracción, o están ubicados en zonas de mayor fragilidad.

**Nivel alto:** Las características pueden ser muy similares a las anteriores, pero la ubicación del edificio es menos riesgosa; pueden también ser residencias, instituciones educativas, oficinas, etc.

**Nivel moderado:** Son edificios, residencias o espacios que ofrecen dificultad al ingreso de los ladrones, como un apartamento de un segundo piso, o que tienen un cierto dispositivo de protección, como son: barrotes o un guardia de seguridad en el entorno. Algunos de estos espacios sólo tienen acceso desde el exterior, mediante escaleras u otros elementos.

**Nivel bajo:** Son edificios difícilmente violables o de infracción poco probable, debido a la existencia de barreras físicas, y/o a su altura o al entorno vigilado existente, etc. Su acceso implica muchas veces que deban ser primeramente violadas otras seguridades existentes.

Hasta aquí hemos considerado los niveles de riesgo globales de un edificio o del espacio considerado en su conjunto. Sin embargo, un mismo edificio puede subdividirse en varios espacios de posible infracción con gradientes de riesgo diferentes. Consideramos, entonces tres gradientes de riesgo de estos espacios que nosotros denominaremos zonas:

**Gradiente alto:** Son zonas de fácil acceso para los ladrones, como son ventanas y puertas de planta baja, sin protecciones físicas como barrotes.

**Gradiente moderado:** Son zonas de menos fácil acceso para ladrones, como ventanas y puertas en pisos superiores, balcones o lozas escalables.

**Gradiente bajo:** Son zonas difícilmente accesibles, como son: cuartos interiores, terrazas o ventanas y puertas blindadas.

Podemos dividir la protección de los espacios en varios componentes:

**Espacio a:** Cuando se tiene protección perimetral colindante (muro o verja exterior) en el terreno o propiedad.

**Espacio b:** Cuando existe protección en la parte exterior perimetral (jardines, garajes externos, etc.).

**Espacio c:** Cuando existe protección perimetral de los vanos del espacio interior de la propiedad (ventanas o puertas al exterior).

**Espacio d:** Cuando existe protección de los espacios interiores (halls, salas, corredores).

Existe una relación estrecha entre el nivel de riesgo de los espacios y el grado de seguridad que puede proponerse. Sin embargo hay una flexibilidad en el grado de seguridad que se seleccione, que deberá tomar en cuenta el criterio del usuario y los costos alternativos del sistema. En nuestra propuesta técnica no entramos en esta discusión, porque priorizamos el estudio técnico de los diversos dispositivos de la propuesta.

Consideramos ahora, en nuestro modelo, cuatro niveles de seguridad contra robo:

**Grado de seguridad superior:** Se interviene en los espacios a, b, c y d definidos arriba. La instalación deberá realizarse con cables blindados supervisados y en ductos.

**Grado de seguridad alto:** Se interviene en los espacios b, c y d definidos arriba. La instalación deberá realizarse con cables blindados supervisados y en ductos.

**Grado de seguridad medio:** Se interviene en los espacios c y d definidos arriba. La instalación deberá realizarse con cables supervisados al interior.

**Grado de seguridad bajo:** Se interviene en los espacios c definidos arriba. La instalación deberá realizarse con cables supervisados al interior.

Deberá considerarse la instalación de dispositivos de protección especiales (a prueba de explosión, doble tecnología, exteriores, redundantes, etc.) según el espacio de la edificación que deba protegerse. Así, por ejemplo, aeropuertos, cárceles, edificios militares, requieren del uso de dispositivos blindados en las áreas expuestas a peligro de explosiones o sabotajes.

Para el diseño de protección contra asalto, no se consideran niveles de riesgo. Como toda oficina es susceptible de ser asaltada, se recomienda ubicar por lo menos un dispositivo de asalto en baños, en recepción y en sitios de recaudación

y almacenamiento de valores. En forma similar, para prevenir sabotajes se recomienda la instalación de un tamper switch en cajas de protección exterior de sirenas y en cajetines de conexiones que estén expuestos.

Como la primera prioridad es evitar que un ladrón ingrese al local, se debe pensar entonces en evaluar o incrementar las barreras físicas existentes. Para el diseño de proyectos de seguridad se debe considerar el grado de seguridad, que depende del tipo de edificación según los parámetros anteriormente indicados. Se elabora a continuación un cuadro indicativo del tipo de edificación y del grado o grados de seguridad escogido, concordante con el nivel de riesgo típico considerado. Consideramos que en nuestro medio no hay edificaciones sin grado de peligrosidad.

**CUADRO 2.1.1 Matriz 1: niveles de riesgo posible de ciertos edificios y grados de seguridad concordantes en un diseño.**

EDIFICACIÓN	NIVEL DE RIESGO TÍPICOS				GRADO DE SEGURIDAD			
	Máximo	Alto	Moderado	Bajo	Superior	Alto	Medio	Bajo
Bancos e instituciones financieras	x				x			
		x			x	x		
			x			x	x	
Hospitales		x				x		
			x			x	x	
Empresas y centros médicos		x				x		
			x			x	x	
Residencias	x				x			
		x				x		
			x			x	x	
				x			x	x
Multifamiliares			x				x	
				x			x	x
Edificios de oficinas o gubernamentales		x				x		
			x			x	x	
Universidades e instituciones tecnológicas		x				x		
			x			x	x	
Centros educativos			x				x	
				x			x	x

Fuente y elaboración: propias

La concordancia entre el nivel de riesgo y el grado de seguridad ha sido realizada en base a un análisis técnico, sin considerar el componente de discusión con el usuario.

### 2.1.1 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE SEGURIDAD DE EDIFICACIONES:

Se deberá seguir el siguiente procedimiento:

**a) Estudio del entorno geográfico de la edificación:** Tomando como base el reconocimiento del área y con ayuda de planos, se debe diseñar el tipo de seguridad perimetral adecuado, considerando el tipo de terreno y su accesibilidad desde el exterior. En los perímetros accesibles se debe considerar el tipo de protección.

Una protección complementaria al perímetro exterior es la instalación de puestos de vigilancia electrónicos con la utilización de rutas diseñadas para el efecto, en la que se toman en cuenta las siguientes recomendaciones:

- 1.- Controles a lo largo del perímetro con separación de al menos 100 metros.<sup>27</sup>
- 2.- Un control en cada esquina del perímetro.
- 3.- Un control que permita visualizar cada entrada o sitio accesible exterior.

Se deberán organizar las rutas de guardia con alternabilidad, evitando la repetición de la hora de inicio y la secuencia escogida.

**b) Estudio funcional:** Tomando en cuenta la funcionalidad de la edificación, se deberá establecer si conviene proponer una o varias unidades de control; esto se establece tomando en cuenta los horarios de funcionamiento de cada área, en especial si éstos tienen equipos o computadores.

**c) Estudio del perímetro de la edificación y barreras físicas:** Por medio de visitas de inspección, se realizará la observación de las áreas de mayor riesgo de ingresos no deseados a la edificación. El tipo de barrera física y su ubicación es parte de la determinación del tipo de seguridad requerido.

---

<sup>27</sup> La longitud de 100 metros puede variar si el perímetro es irregular.

CUADRO 2.1.1.1 Matriz 2: selección de dispositivos de seguridad

ESPACIOS POSIBLES	GRADO DE SEGURIDAD	DFE	DVE	DM	CM	DVI	RC	DVDT
Muro regular (existe línea de vista parcial o total sin vegetación).	Superior	x						
	Alto							
	Medio							
	Bajo							
Muro irregular (no existe línea de vista en perímetro, puede haber vegetación).	Superior			x				
	Alto							
	Medio							
	Bajo							
Terreno perimetral englobante.	Superior		x					
	Alto							
	Medio							
	Bajo							
Barrotes exteriores en puertas o ventanas accesibles que se abren.	Superior				x	x	x	
	Alto				x	x		
	Medio				x	x		
	Bajo				x			
Barrotes interiores en puertas o ventanas accesibles que se abren.	Superior				x	x		
	Alto				x	x		
	Medio					x		
	Bajo					x		
Barrotes exteriores en puertas o ventanas medianamente accesibles que se abren.	Superior				x	x		
	Alto				x			
	Medio				x			
	Bajo							
Barrotes interiores en puertas o ventanas medianamente accesibles que se abran.	Superior				x	x		
	Alto				x			
	Medio							
	Bajo							
Sin barrotes en puertas y ventanas accesibles que se abren.	Superior				x	x	x	x
	Alto				x	x		x
	Medio				x	x		
	Bajo				x			
Sin barrotes en puertas y ventanas medianamente accesibles que se abren.	Superior				x	x		
	Alto				x	x		
	Medio				x			
	Bajo				x			
Sin barrotes en puertas y ventanas inaccesibles.	Superior				x	x		
	Alto				x			
	Medio							
	Bajo							
Pasillos y halles internos	Superior					x		
	Alto					x		
	Medio					x		
	Bajo							

DFE=detector fotoeléctrico, DVE=detector volumétrico exterior, DM=detector por microondas, CM=contacto magnético, DVI=detector volumétrico interior, RC=detector de ruptura de cristal, DVDT= detector volumétrico de doble tecnología.

Fuente y elaboración: propias

d) **Reforzar la seguridad de áreas críticas:** Se Consideran áreas críticas aquellas que tienen un valor agregado para el usuario (ver el cuadro 2.1.1.2).

**CUADRO 2.1.1.2 Áreas críticas y protecciones recomendadas**

TIPO DE ÁREA CRÍTICA	DISPOSITIVOS RECOMENDADOS
Bóvedas o depósitos de valores.	Contacto Magnético en puertas. Detector de doble tecnología en el interior. Detector por acumulación de golpe. Botón de pánico.
Centros de cómputo, salas de almacenamiento de información (cintotecas, videotecas, archivos), salas con equipamiento tecnológico.	Contacto magnético en puertas y ventanas que abren. Detector volumétrico en el interior o en pasillos si están en pisos altos.
Cajas pagadoras o recaudadoras de valores.	Contacto magnético en ventanas que abren y puertas. Detector volumétrico en el interior o en pasillos. Botón de pánico.

Fuente y elaboración: propias

Si se tiene un perímetro regular y no existen mascotas, es posible reforzar la seguridad con detectores fotoeléctricos.

e) **Instalación de sirenas y artefactos indicadores de alarma:** Los dispositivos exteriores deberán instalarse en sitios preferentemente inaccesibles desde el exterior de la edificación. Para los interiores se deberán escoger sitios de mayor resonancia en el interior como son cajones de gradas, pasillos o hall de ingreso, considerando el tipo de unidad de control seleccionada para determinar el número de dispositivos a instalarse y su potencia.

## 2.1.2 GUÍA PARA ZONIFICAR Y DIMENSIONAR LA UNIDAD DE CONTROL:

Se deberá realizar un estudio funcional de la edificación para determinar la instalación de una o varias centrales de alarma, luego se deberá zonificar el espacio considerando siempre la facilidad para que el usuario del sistema pueda identificar fácilmente el área, en caso de un evento de alarma, para lo cual considero que deben respetarse los siguientes criterios:

a) **Tipo de zona:** Las unidades de control deberán tener obligatoriamente zonas del tipo: retardo, interior, instantánea, 24 horas audible y silenciosa; puede

haber, en forma opcional, zonas de fuego o incendio si se trata de edificaciones de hasta tres plantas, con un número de detectores inferior a 10.<sup>28</sup>

- b) **Agrupación de dispositivos por zona:** No se deberán agrupar los diferentes tipos de dispositivos, o los instalados en diferentes plantas de la edificación, en una misma zona.
- c) **Cantidad de dispositivos por zona:** No es conveniente exceder la conexión de diez dispositivos entre puntuales y lineales o seis volumétricos en una zona.
- d) **Zonificación de dispositivos lineales:** Se deberá agrupar dispositivos en un perímetro no mayor a 40 metros, excepto para fotoeléctricos que se recomienda uno por zona.
- e) **Zonificación de dispositivos volumétricos:** Es conveniente agrupar dispositivos en un área no mayor a 280 metros cuadrados, excepto para detectores microonda y dispositivos exteriores, en los que deberán conectarse cada uno a una zona.

### 2.1.3 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALAMBRADO:

Es indispensable calcular el consumo total de corriente de los dispositivos para determinar si la fuente de voltaje del panel es capaz de manejarlos, en caso contrario se deberán añadir fuentes de alimentación adicionales. La caída de voltaje en los dispositivos es función del diámetro del cable, de la distancia del último dispositivo conectado y de la suma de las corrientes que consumen todos los dispositivos conectados, según la fórmula que se expone a continuación. Es conveniente considerar una caída de voltaje inferior al 10%, si excedemos ese

---

<sup>28</sup> Las unidades de control de alarmas tienen por lo general sólo una zona de incendio.

valor, se corre el riesgo de que los dispositivos no operen adecuadamente. La fórmula siguiente expresa el cálculo de la caída de voltaje:

$$V_c = I_d * R_c = ( P_d / V_a ) * R_c$$

Donde:

$V_c$  es el voltaje de caída medido en voltios (V).  $I_d$  medido en amperios (A), es la suma de los consumos de corriente del porcentaje recomendado de dispositivos en alarma y los restantes en estado normal en el lazo: este parámetro también sirve para comparar con la capacidad de alimentación de la unidad de control para establecer si es necesaria la incorporación de fuentes auxiliares.

$P_d$  medido en voltamperios (VA), es la suma de las potencias de los dispositivos que se conectan en el lazo de alimentación.

$V_a$  es el voltaje nominal de alimentación de los dispositivos medidos en voltios (V).

$R_c$  es la resistencia del cable calculado a la distancia del último dispositivo medido en ohmios ( $\Omega$ ).

Para el cálculo de  $R_c$ , se toma como referencia los parámetros de tamaño de cable y fórmula de resistencia, como puede verse en el cuadro 2.1.3.1.

**CUADRO 2.1.3.1 Resistencia del par de cable de cobre**

TAMAÑO DE CABLE SOLIDO COBRE AWG* O #	FÓRMULA DE RESISTENCIA MEDIDA A 25°C		
	mm <sup>2</sup>	m/ $\Omega$	$\Omega$ /100m
14	1.628	59.1	1.69
16	1.291	37.3	2.68
18	1.024	23.4	4.27
20	0.812	14.7	6.82
22	0.644	9.24	10.8
24	0.511	5.82	17.2

\* Siglas de "American Wire Gauge" que denotan el diámetro del cable.

Fuente: [http://www.zelax.ru/english/sprav/awg\\_multi.html](http://www.zelax.ru/english/sprav/awg_multi.html)

Elaboración: parcial propia

Para alarmas contra robo se establece que el porcentaje de dispositivos en alarma deberá ser del 60%.<sup>29</sup>

## **2.2 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALARMAS CONTRA INCENDIO**

Los sistemas de seguridad contra incendio se deben considerar indispensables en el diseño de seguridad de una edificación. La mayoría de normas y recomendaciones expuestas a continuación, son de la NFPA de Estados Unidos.<sup>30</sup>

El criterio general para un diseño es que cualquier fuente de humo o fuego tenga una respuesta rápida, localizada y confiable para una acción oportuna.

### **2.2.1 DISEÑO DE DISPOSITIVOS INICIADORES:**

Ingresa en esta categoría todo tipo de detector de humo, los detectores térmicos y las alarmas manuales de incendio.

#### **2.2.1.1 Detectores de humo:**

Dónde instalar detectores de humo: La instalación de detectores de humo es crítica para una adecuada función de advertencia previa. Los detectores de humo, según las normas de la NFPA 72E<sup>31</sup>, deben ser instalados en los siguientes sitios de una edificación:

---

<sup>29</sup> Establezco el criterio del 60% considerando que en los sistemas se utilizan generalmente dispositivos volumétricos que no pasan en estados de excitación o alarma todo el tiempo.

<sup>30</sup> Siglas de "National Fire Protection Association", organismo norteamericano encargado de publicar los códigos, regulaciones y cualquier otro material referente a sistemas de seguridad contra incendio.

<sup>31</sup> Norma americana referida a la instalación de detectores automáticos de incendio.

- En todas las salas de una edificación con independencia de su uso.
- En los vestíbulos o hall de ingreso.
- En los Cuartos o galpones que incluyan áreas de almacenamiento.
- En sótanos, áticos, desvanes, espacios por encima de cielos rasos o bajo pisos falsos, áreas impelentes utilizadas en sistemas de aire acondicionado.
- En fosos de escaleras o ascensores normales y de carga.
- En caso de efectuar subdivisiones en áreas accesibles.<sup>32</sup>

Dónde omitir detectores de humo: La misma norma indica que se pueden omitir los detectores en espacios protegidos con materiales combustibles, cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- Cuando el techo falso ha sido instalado junto a las vigas que sostienen el techo verdadero creando un mínimo espacio entre ellos.
- Cuando un espacio oculto está completamente lleno de material aislante incombustible.
- Cuando hay pequeños espacios arriba de cuartos o áreas cerradas que miden menos de 4.6 metros cuadrados.
- En espacios formados por pares de vigas sólidas que forman una pared, piso o techo, siempre que la distancia entre los centros de las vigas sea inferior a 15 centímetros.
- Los detectores pueden ser omitidos también debajo de cielos rasos de rejilla abierta donde se satisfacen las siguientes condiciones:
  - Que las aberturas de las rejillas sean de al menos 6mm. en la dimensión más pequeña.

---

<sup>32</sup> System Sensor, Guide for Proper use of System Smoke Detectors, System Sensor, St. Charles, Il., s.f.:20.

- Que el material del cielo falso no exceda el espesor de la más pequeña de las aberturas de la rejilla.
- Que las aberturas constituyan por lo menos el 70% del área del material del cielo raso.<sup>33</sup>

Los detectores son usualmente recomendados por esta norma en plataformas de carga abierta, y en áreas accesibles por debajo de pisos en edificios sin sótano. Se pueden omitir los detectores en los espacios ciegos encerrados con material combustible cuando se cumplen estas condiciones:

- Que el espacio no sea accesible para propósitos de almacenamiento, siendo su entrada, vedada a personas no autorizadas y además cuando el espacio cuente con protección contra la acumulación de escombros sopladados por el viento.
- Que el espacio no contenga equipos o estructuras, tales como tubos de vapor, cables eléctricos, ductos falsos o transportadores, o cualquier otro material que pueda inflamarse o propagar potencialmente el fuego.
- Que el piso sobre el espacio es compacto.
- Que líquidos no inflamables sea procesados, manejados o almacenados sobre el piso y por encima del espacio.

La ubicación recomendable de un detector de humo iónico, fotoelectrónico o térmico, es en el centro de un espacio o área; si esto no fuera posible, se debe instalarlo sobre el techo a no menos de 10 cm. de la pared. De acuerdo al tipo de detector, es posible instalarlo en la pared entre 10 a 30 cm. del cielo raso hasta la parte superior del detector y por lo menos a 10 cm. desde la unión de la pared que forma esquina, según lo muestra la figura 2.2.1.1.1.

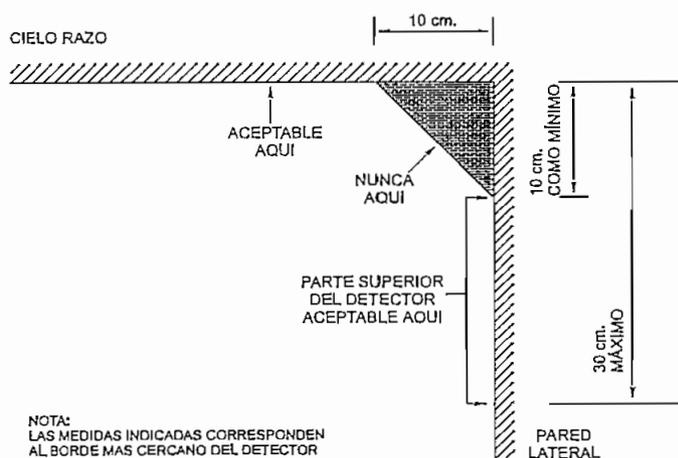
---

<sup>33</sup> System Sensor, Guía para el Uso Adecuado de Detectores de Humo, System Sensor, sf:22-25.

Cuando hay ductos de suministro de aire y/o retorno de aire en un espacio o habitación, los detectores deben estar colocados en la trayectoria del flujo de aire hacia el ducto de retorno, como lo muestra en la figura 2.2.1.1.2.

Se deberán realizar pruebas de humo para determinar la colocación apropiada de detectores, observando siempre la dirección y el recorrido del humo.

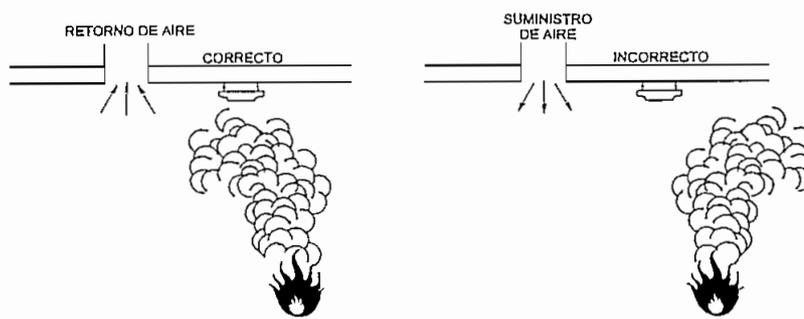
**FIGURA 2.2.1.1.1 Recomendación de montaje del detector de humo**



Fuente y elaboración: DSC, Manual de Instalación PC1500/1550, DSC, Ontario, 1997:6

Los detectores no deben estar colocados a menos de 100 cm. del difusor o suministro de aire, a menos que sean detectores especiales de ducto.<sup>34</sup>

**FIGURA 2.2.1.1.2 Ubicación de detectores en ductos de suministro de aire**



Fuente y elaboración: System Sensor, Guía Para el Uso Adecuado de Detectores de Humo, System Sensor, St. Charles, Il., s.f.:22

<sup>34</sup> System Sensor, Guía para el Uso Adecuado de Detectores de Humo, System Sensor, sf:22-25.

Áreas excesivamente sucias o polvorientas, como acerías o metalmecánicas (pueden instalarse detectores térmicos o especiales).

Zonas donde se utilizan fumigantes, materiales productores de niebla o compuestos de limpieza.

Sitios donde se genera alta humedad o cerca de baños con duchas.

Vestíbulos con ascensores o salas donde es permitido fumar. Se deberá tomar en cuenta, para estas zonas, la tecnología del sistema o detector.

En ambientes muy fríos o muy cálidos, cuando estas temperaturas están fuera del rango de operación del detector.

En áreas donde normalmente se presentan partículas de combustión, como garajes, cocinas, hornos o quemadores, calentadores de agua o calefactor de gas, talleres de soldadura, o cualquier otro tipo de área de trabajo donde se utiliza una forma de combustión en la actividad normal. Sin embargo, es posible el uso de detectores térmicos o especiales.

En las áreas de fabricación, o equipamiento que puedan producir cantidades importantes de vapor, gas o humo.

En áreas infectadas por insectos. Se deben seguir procedimientos adecuados de erradicación de insectos antes de instalar detectores en estas áreas.

- En presencia de lámparas fluorescentes, los detectores deberán instalarse al menos a 1.8m. de ellas.<sup>35</sup>

Todo detector de humo que se accione deberá quedar en estado de alarma hasta que se desconecte momentáneamente su alimentación.

Todo detector de dos alambres deben ser compatible con la unidad de control.

---

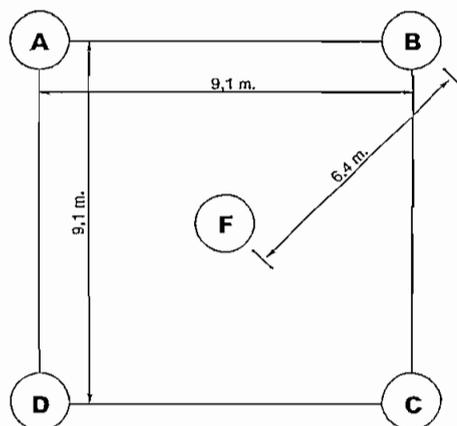
<sup>35</sup> System Sensor, Ob. Cit:20-21.

### Cómo espaciar los detectores de humo:

**a) Las condiciones ideales:** Son los salones o pasillos con cielos rasos lisos, y de una altura no mayor a 5 metros, suponiendo que la naturaleza combustible del contenido de la habitación no amerita mayor protección o espaciamientos más estrechos. En este caso debe considerar:

- Espaciamientos de 9,1 metros entre los detectores. En un salón grande será posible proteger el área con cuatro detectores formando un cuadrado, aún si la distancia entre la diagonal del cuadrado es mayor a nueve metros (siempre que cualquier fuente de posible combustión esté dentro de los seis y medio metros del próximo detector). En la figura 2.2.1.1.3 se esquematizan cuatro detectores A, B, C y D colocados en forma de cuadrado protegiendo un área máxima de 82,8 metros cuadrados, F simboliza una fuente posible de combustión que estaría dentro del área de cobertura.

**FIGURA 2.2.1.1.3 Espaciamiento de detectores en condiciones ideales**

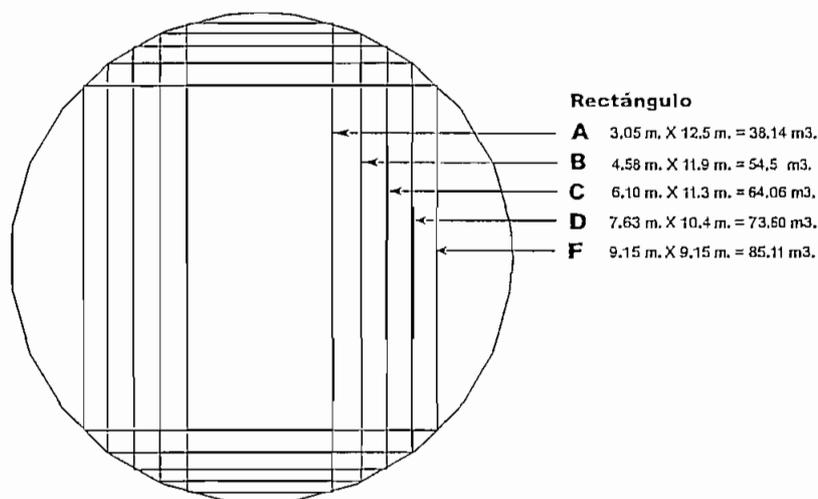


Fuente y elaboración: System Sensor, Guía Para el Uso Adecuado de Detectores de Humo, St. Charles, ll., s.f.:24

- Se puede determinar el patrón de cobertura de un detector con espaciamiento máximo de 9,1 metros, mediante el trazado de un círculo de radio 6,4 metros,

todo cuadrilátero que contenga este círculo estará cubierto por un solo detector, como se muestra en la figura 2.2.1.1.4.<sup>36</sup>

FIGURA 2.2.1.1.4 Patrón de cobertura de un detector en condiciones ideales



Fuente y elaboración: System Sensor, Guía Para el Uso Adecuado de Detectores de Humo, St. Charles, Il., s.f.:25

**b) Las condiciones no ideales:** Aparecen en la mayoría de situaciones reales. Veamos cuales son:

- Cielos rasos irregulares o cruzados por vigas o viguetas: Los techos con vigas de cielos rasos de menos de 20 centímetros de altura se consideran equivalentes a cielos rasos lisos. Si estos tiene más de 20 centímetros, se deberá considerar la posible formación de compartimentos de aire entre las vigas, y entonces es recomendable un detector adicional, sólo si el espaciamiento entre ellas es mayor a 2,5 metros.
- Depósitos altos: Si estos depósitos tienen varios niveles de almacenamiento se recomienda la utilización de detectores en los diferentes niveles del depósito o detectores de haz.

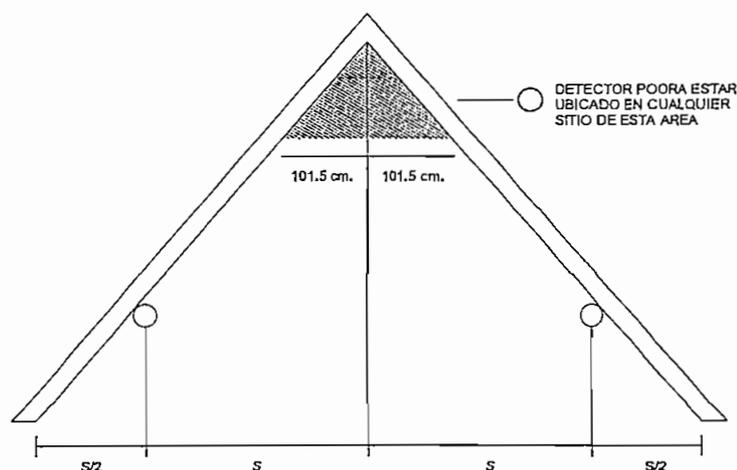
<sup>36</sup> System Sensor, Ob. Cit:20,22

Divisiones en depósitos: Cualquier obstrucción entre el piso y techo raso que crea una ventana o franja menor a 45 centímetros, deberá ser considerada como dos áreas independientes por proteger.

Techos no aislados y posibles estratificaciones: Se pueden crear barreras térmicas por efectos de calentamiento del sol creándose capas de aire caliente bajo el techo mal aislado y capas de aire frío bajo este techo, en estos casos se deberán realizar pruebas de cobertura con detectores con humo.

Cielos rasos inclinados tipo crestas: Estos también pueden crear estratificaciones del aire. La norma NFPA especifica que deberán existir detectores de humo en cualquier parte del área formada entre la cresta del techo y una recta imaginaria horizontal y paralela a la base de dos metros de dimensión aproximadamente. Luego se instalan detectores adicionales tomando como referencia el espaciamiento horizontal y no el vertical, como se muestra en la figura 2.2.1.1.5, donde S es el espaciamiento normal de la cobertura del detector.

**FIGURA 2.2.1.1.5 Espaciamiento de detectores en techos inclinados tipo cresta**

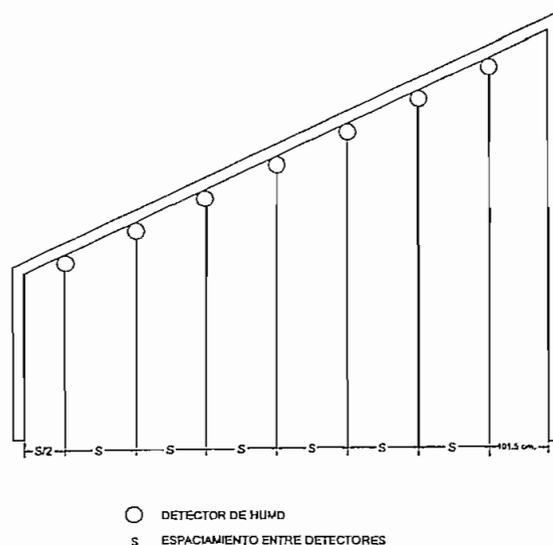


Fuente y elaboración: System Sensor, Guía Para el Uso Adecuado de Detectores de Humo, St. Charles, Il., s.f.:25

- Cielos rasos inclinados tipo cobertizo: Debido a la estratificación de aire, que puede también formarse en esta clase de techos y siguiendo el mismo criterio anterior, se deberán instalar detectores en cualquier punto entre la cúspide del

techo y la recta imaginaria paralela a la base de 3 m. Deberán existir detectores adicionales tomando como referencia el espaciamiento horizontal y no el vertical, como se muestra en la figura 2.2.1.1.6, donde S es el espaciamiento normal de la cobertura del detector.

#### GURA 2.2.1.1.6 Espaciamiento de detectores en techos inclinados tipo cobertizo



Fuente y elaboración: ESL, Sistemas de Alarma de Incendio, ESL, 95:25

Detectores de ducto no deben utilizarse como sustituto de los detectores de humo en áreas abiertas, debido a que si el sistema de ventilación está desactivado, el humo nunca llegará a estos detectores.

La norma española N.B.E.C.P.I.91 establece la recomendación del tipo de detector según la ocupación, que complementados con otros criterios se sintetizan en el cuadro 2.2.1.1.1.<sup>37</sup>

<sup>37</sup> Julio Muñoz Guerrero, Sistemas de Seguridad, Editorial Paraninfo, España, 1995:104.

### 2.2.1.2 Alarmas manuales de incendio (AMI):

La norma española N.B.E.C.P.I.91<sup>38</sup> recomienda la instalación de los tipos de alarma y su ubicación, recogemos parte de estas normas a continuación:<sup>39</sup>

- Junto a las escaleras de emergencia en cada piso de la edificación.
- En las vías de evacuación deberá existir una alarma manual de incendios, separadas entre sí a una distancia no mayor a 25 metros.<sup>40</sup>

**CUADRO 2.2.1.1.1 Selección del tipo de detector según la aplicación**

TIPO DE DETECTOR	FUEGOS LATENTES	FUEGOS DE EVOLUCION			APLICACIÓN GENERAL
		Lenta	Media	Rápida	
Térmicos			Si	Si	Bobinados eléctricos, transformadores. Tanques de líquidos inflamables, parqueaderos cerrados, metalmecánicas
Termovelocimétricos			Si	Si	Procesos peligrosos, trenes de laminación, transformadores a la intemperie, etc.
Llama				Si	Locales de gran dimensión y alto riesgo a la intemperie. Plantas químicas o petroleras.
Fotoeléctrico	Si	Si			Depósitos papel, archivos documentos, buques (bodegas)
Iónicos	Si		Si	Si	Oficinas, almacenes, centros de cómputo, laboratorios, etc.
De haz	Si	Si			Galpones, bodegas vestíbulos, áreas de gran altura.

Fuente: Julio Muñoz Guerrero, Sistemas de Seguridad, Editorial Paraninfo S.A., España, 95:104  
Elaboración: parcial propia

### 2.2.2 DISEÑO DE DISPOSITIVOS NOTIFICADORES:

Aunque no son considerados propiamente dispositivos notificadores, las lámparas de emergencia y los avisos de salida ingresan en esta categoría porque ayudan

<sup>38</sup> Norma española decretada en 1991 que regula la instalación de sistemas de seguridad.

<sup>39</sup> Julio Muñoz Guerrero, Ob. Cit.:116.

<sup>40</sup> Idem:116

en el proceso de evacuación. La normativa española así como la NFPA, recomiendan su diseño e instalación en forma similar.

#### **2.2.2.1 Lámparas de emergencia:**

Estos dispositivos se asocian a los sistemas de incendio debido a que ayudan al proceso de evacuación en ausencia de energía, algunas recomendaciones generales son:

- Poseer baterías de respaldo que aseguren una autonomía de al menos dos horas en caso de pérdida de energía eléctrica.
- Poseer circuitos automáticos que activen su funcionamiento en ausencia de energía.
- Tener circuitos manuales de prueba de funcionamiento de baterías.
- Instalar lámparas de emergencia en las rutas de evacuación, áreas generales como pasillos, salas, vestíbulos y en escaleras de emergencia.

#### **2.2.2.2 Avisos luminosos de salida:**

De igual manera, estos dispositivos son utilizados como ayuda para la evacuación. Se recomienda:

- Poseer baterías de respaldo que aseguren una autonomía de al menos dos horas en caso de pérdida de energía eléctrica.
- Poseer circuitos automáticos que activen el funcionamiento de baterías en ausencia de energía.
- Instalar avisos de salida indicando la ruta de evacuación y al ingreso de escaleras de emergencia o escape.
- Asegurarse que los avisos de salida permanezcan siempre encendidos.

Los dispositivos de notificación de incendio propiamente se clasifican en tres tipos: visuales (luces estroboscópicas), audibles (parlantes, sirenas y campanas) y audiovisuales (luces estroboscópicas con sirena). El tipo de dispositivo depende del diseño y del sistema utilizado.

Existe una normativa completa sobre la utilización de dispositivos notificadores (luces estroboscópicas y dispositivos audibles). Aplicada a nuestro medio y tomando en cuenta la normativa de la NFPA, se pueden resumir así:

### **2.2.2.3 Luces estroboscópicas:**

Se establece la intensidad de la luz y la frecuencia de disparo dependiendo del tipo de área (si es de dormitorios o no):

- Se deberá instalar luces estroboscópicas sobre las salidas de emergencia y luces adicionales a una distancia no mayor a 30 metros entre ellas
- En dormitorios, cuando el montaje es menor a 0,61m del techo, se requiere 177 cd. Si se instala a una distancia mayor a 0,61m del techo, se requiere 110 cd.
- Si el dormitorio tiene dimensiones mayores a 4.87mx4.87m, el dispositivo deberá ser instalado a una distancia máxima de 4.8m, medidos en forma horizontal a la almohada.<sup>41</sup>

En el cuadro 2.2.2.3.1 se muestran las recomendaciones según la norma NFPA72.

### **2.2.2.4 Dispositivos audibles:**

Son considerados como tales las sirenas, chicharras, campanas o cualquier otro dispositivo audible que alerta en caso de incendio.

---

<sup>41</sup> System Sensor, Horn/Strobe Compliance Reference Guide, System Sensor, St. Charles, Il., 1997:9

La norma NFPA establece requerimientos de señalización por medio de estos dispositivos, sin importar el tipo de ocupación, mediante tres condiciones mínimas

**CUADRO 2.2.2.3.1 Tipo de luz estroboscópica según la aplicación**

REQUERIMIENTO	TIPO DE AREA	ESPECIFICACIÓN NFPA72
Distribución de luz		Polar
Intensidad	No dormitorios	15 cd. Mínimo
	Dormitorios	110 cd Pared, 177 cd Techo
	Corredores	15 cd (espaciado 30m)
Lapso de disparo flash		1 a 2 Hz
Montaje	No dormitorios y área de corredores	Pared 2.03m a 2.44m del piso, mínimo 0,15m bajo el techo
	Dormitorios	110 cd si es mayor que 0.61m bajo el techo 177cd si es menor que 0.61m
Ubicación		Pared o techo

Fuente: System Sensor, Horn/Strobe Compliance Reference Guide, St. Charles, Il., 1997:5

Elaboración: parcial propia

Medidas a 1.5 metros del piso.. Para cumplir con la norma deben observarse todas estas condiciones:

- 1) 75 dB a 3.5m del dispositivo
- 2) 15 dB sobre el nivel de sonido promedio en el medio
- 3) 5 dB sobre el máximo nivel de sonido existente al menos de 60 segundos de duración.
- 4) En todos los casos, el máximo nivel de sonido permisible es 120 dB.<sup>42</sup>

<sup>42</sup> System Sensor, Horn/Strobe Compliance Reference Guide, Ob. Cit:12-13

### **2.2.3 FUNCIONES AUXILIARES DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS:**

Se deberá aprovechar los circuitos auxiliares que ofrecen los equipos de detección para:

- Controlar el flujo de humo en sistemas de manejo de aire y aire acondicionado.
- Liberar las puertas cortafuegos para contener el humo y presurizar las escaleras de escape en situaciones de incendio.
- Liberar cerraduras eléctricas o electromagnéticas.
- Detener y enviar los ascensores a planta baja.
- Activar sistemas de supresión de incendio.

Se deberá verificar la capacidad del panel para activar los circuitos auxiliares de control.

Todo sistema de detección de incendio debe incluir dispositivos de notificación de alarma, lámparas de emergencia, avisos de salida y dispositivos de activación manual de alarma.

### **2.2.4 GUÍA PARA ZONIFICACIÓN GENERAL:**

La zonificación deberá realizarse para facilitar el reconocimiento de alarmas o determinar fallas, algunas recomendaciones generales para éste propósito son:

- Establecer al menos una zona de protección en cada piso o cada 240 metros cuadrados.
- Zonificar las subdivisiones establecidas en un mismo piso de una edificación.

- Si se utilizan sistemas direccionables o inteligentes, cada detector se convertirá en una zona, los dispositivos notificadores y AMI<sup>43</sup>, pueden agruparse por cada área según la aplicación.

### 2.2.5 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALAMBRADO:

Los requerimientos para la supervisión eléctrica de cables, para su instalación y las conexiones entre equipos de detección de incendio, hacen que el tipo de cable y cableado sea muy diferentes a los utilizados en otros sistemas de seguridad.

Un criterio válido es vigilar que los circuitos iniciadores experimenten una caída de voltaje inferior al 10%, para asegurar un funcionamiento adecuado de los dispositivos.

La caída de voltaje del lazo de señal para dispositivos iniciadores deberá calcularse en forma similar a lo establecido en los sistemas de alarmas (ver acápite 2.1.3), considerando que para este caso se recomienda calcular el  $I_d$  con un 10% de los dispositivos iniciadores en alarma.<sup>44</sup>

La caída de voltaje del lazo de alimentación para dispositivos notificadores deberá calcularse, en forma similar, considerando una corriente  $I_d$  con un 100% de los dispositivos notificadores en alarma.<sup>45</sup>

## 2.3 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE CONTROL DE ACCESOS

Los sistemas de control de accesos son opcionales y complementarios a los sistemas de seguridad. Es muy importante discutir con el usuario los criterios para

---

<sup>43</sup> Siglas de alarma manual de incendios.

<sup>44</sup> Esta norma se aplica porque se asume que menos del 10% de dispositivos estarán en alarma cuando se inicie un conato de incendio.

<sup>45</sup> Deberá considerarse que todos los dispositivos notificadores funcionarán a la vez cuando se inicie una alarma.

proteger el recinto. No existe un normativo aplicado a este caso, pero es posible establecer algunas recomendaciones.

### 2.3.1 RECOMENDACIONES GENERALES:

- a) **Análisis del área de parqueo de la edificación:** Es deseable la instalación de vallas controladas con lectoras al ingreso y salida de las áreas de parqueo, o sistemas automáticos de control de puertas comandadas por lectoras. Si existe sólo una vía, tanto para el acceso como para la salida. Ayuda en forma sustancial la utilización de semáforos que regulen el tráfico. De tratarse de un edificio público, es conveniente ubicar una garita para entrega de tarjetas o un dispensador de tarjetas o etiquetas.
- b) **Instalación de control de accesos en ingresos de personal a la edificación:** Dependiendo del tipo de ingreso, del control deseado y de la tecnología, se debe proponer el sistema más adecuado (ver el cuadro 2.3.1.1). Si se tiene un ingreso peatonal directo a la edificación (no necesariamente a través del ingreso al parqueadero), se deberá considerar un sitio para entrega y recepción de tarjetas que activen el lector de ingreso o un pulsador interior para permitir el ingreso de los visitantes.

**CUADRO 2.3.1.1 Tipo de puerta, tecnología, dispositivos entrada/salida y programación**

TIPO DE PUERTA	TECNOLOGIA	DISPOSITIVO ENTRADA / SALIDA	TIPO POSIBLE DE PROGRAMACION
Aluminio y vidrio, madera o metal	Cualquiera	Lector / Lector	Posible antipassback, control entrada – salida
Aluminio y vidrio o madera	Aproximación	Lector en vidrio o madera o empotrado	No antipassback, no control entrada – salida
Aluminio y vidrio, madera o metal	Cualquiera	Lector / pulsador o detector de presencia	No antipassback, no control entrada – salida

Fuente y elaboración: propias

- c) **Reforzar la seguridad de áreas críticas:** Considerando la vulnerabilidad, confidencialidad,<sup>46</sup> o importancia del área crítica se determinará el tipo de protección mostrado según el cuadro 2.3.1.2.
- d) **Instalación de lectoras:** En caso de áreas peatonales, deberá considerarse una altura de 1,20m. junto a la puerta por controlar; si se trata de parqueaderos, igualmente deberá considerarse la misma altura, pero a una distancia de 3,50m. de la puerta o valla.

**CUADRO 2.3.1.2 Área crítica y lectora con programación recomendada**

TIPO DE ÁREA CRÍTICA	LECTOR RECOMENDADO/PROGRAMACIÓN
Bóvedas o depósitos de valores.	Lectora tarjetas o lectora biométrica de entrada y lectora de salida, programación de antipassback y regla de ocupación mínima.
Centros de cómputo, salas de almacenamiento de información (cintotecas, videotecas, archivos), salas con equipamiento tecnológico.	Lectora de tarjetas o lectora biométrica de entrada y lectora de salida, programación de antipassback.
Cajas pagadoras o recaudadoras de valores	Lectora tarjetas o lectora biométrica de entrada y salida, programación de antipassback.

Fuente y elaboración: propias

### 2.3.2 GUÍA PARA DIMENSIONAR LA UNIDAD DE CONTROL:

Dependiendo de la marca y del modelo, es posible configurar sistemas con dos lectoras por interface y un bus de datos entre interfaces hasta el límite determinado por el fabricante. Otras fábricas permiten conectar uno, dos, cuatro, seis y hasta ocho lectoras por interface e igualmente conectadas entre si mediante un bus de datos, todas con diferentes características de control; así, el dimensionamiento del sistema dependerá de las necesidades de la edificación, del tipo de control requerido, la cercanía de lectoras o interfaces y el presupuesto final.

<sup>46</sup> Áreas donde se almacena información privada de gran importancia para el propietario o usuario del recinto.

### 2.3.3 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALAMBRADO:

En forma similar a los sistemas anteriores se pueden establecer los siguientes criterios:

- Un criterio válido es vigilar que los dispositivos de control (lectoras y cerraduras electromagnéticas) experimenten una caída de voltaje inferior al 10%, para asegurar su funcionamiento adecuado.
- Se podrá calcular la caída de voltaje del lazo de señal entre interfaces o entre lectoras e interface aplicando un criterio similar al de sistemas de alarmas, considerando la fórmula  $V_c = I_d * R_c$  (ver acápite 2.1.3), donde  $I_d$  deberá calcularse con el 100% del consumo de dispositivos en estado excitado.<sup>47</sup>
- El cálculo de la caída de voltaje del lazo de alimentación difiere del aplicado en el lazo de señal en que  $I_d$  deberá calcularse con el consumo de dispositivos en estado excitado según el caso, así: 100% del consumo de cerraduras electromagnéticas y lectoras, 40% en el caso de cualquier otro dispositivos que comande puertas.<sup>48</sup>

## 2.4 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

Al igual que los sistemas de control de accesos, los de circuito cerrado de televisión son opcionales y complementarios a los sistemas de seguridad. Existen recomendaciones para su diseño, pero es conveniente discutir las alternativas con el usuario.

---

<sup>47</sup> En este caso consideramos que todos los dispositivos estarán excitados.

<sup>48</sup> Tratándose de cerraduras electromagnéticas, éstas permanecerán excitadas todo el tiempo en que la puerta permanezca asegurada; las cerraduras eléctricas sólo se excitarán en el momento de abrir una puerta.

## 2.4.1 SELECCIÓN DE CÁMARAS Y LENTES:

El tipo de cámaras y lentes están de acuerdo con la finalidad buscada; el formato de cámaras y lentes más común es el de 1/3".

### 2.4.1.1 Cámaras:

Los parámetros requeridos en la cámara dependerán del tipo de aplicación y las características de la imagen. Un criterio útil para el diseño de cámaras es el análisis de la cantidad de luz y el ambiente por vigilar (ver cuadro 2.4.1.1.1).

CUADRO 2.4.1.1.1 Características mínimas de cámaras según la aplicación general

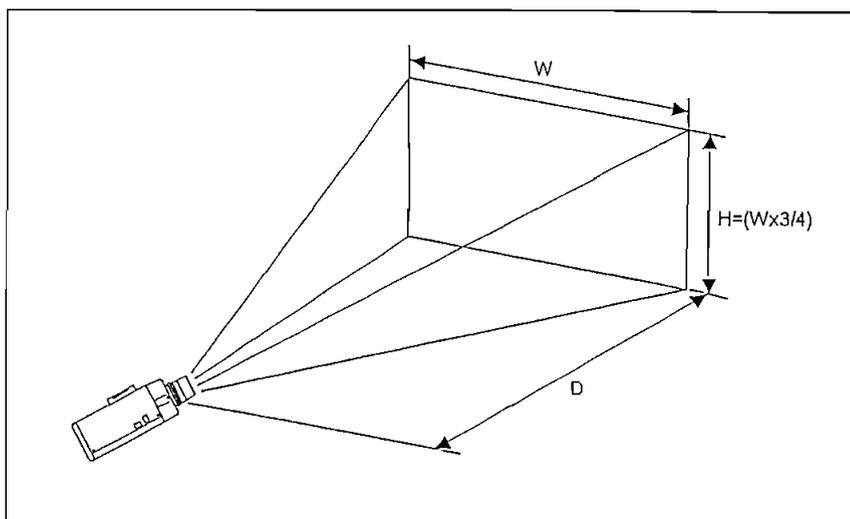
FORMATO	RESOLUCIÓN	CONTROL IRIS	LUXES	BLC	APLICACIÓN
1/2" o 1/3"	350 líneas	No	1	No	Interior con luz homogénea
1/2" o 1/3"	350 líneas	Si	1	Si	Interior con luz no homogénea
1/2" o 1/3"	400 líneas	Si	0.5	Si	Exterior con luz del día

Fuente y elaboración: propias

### 2.4.1.2 Lentes:

La cualidad de autoiris o iris manual de la lente depende de la cámara elegida. El cálculo de la distancia focal de la lente está en función de distancia entre la cámara y el objetivo, el ancho del objetivo y su altura. En el cálculo también deberá considerarse el formato elegido de la cámara (1/2" o 1/3"). La selección de la lente puede hacerse con ayuda de las figuras indicadas a continuación:

FIGURA 2.4.1.2.1 Campo visual



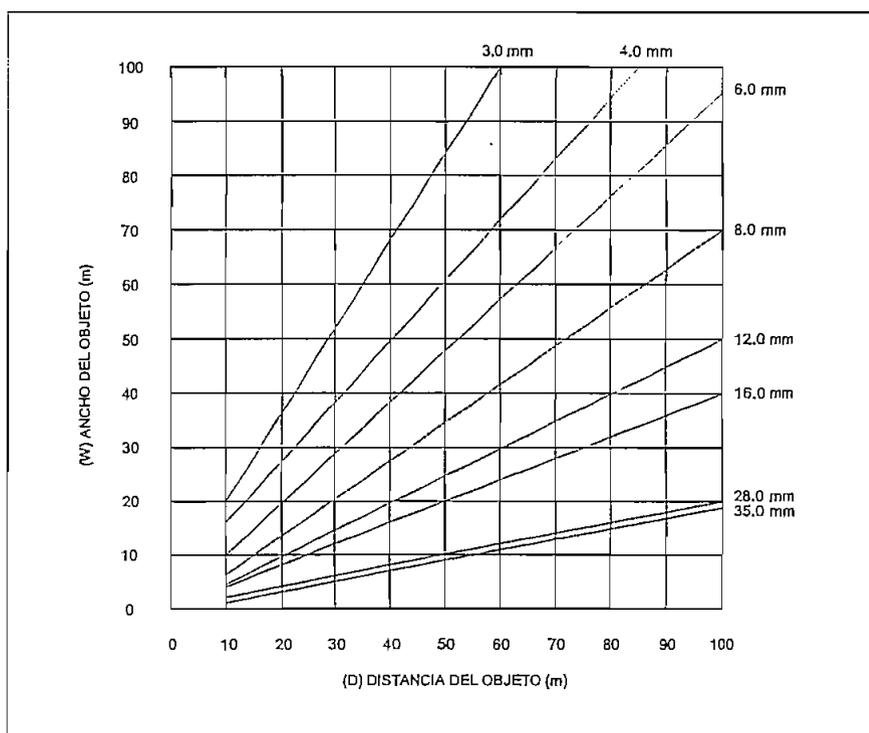
D = Distancia entre el objeto por enfocar

W = Es el ancho del objeto por enfocar

H = Es la altura del objeto por enfocar y siempre es igual a  $3/4 * W$

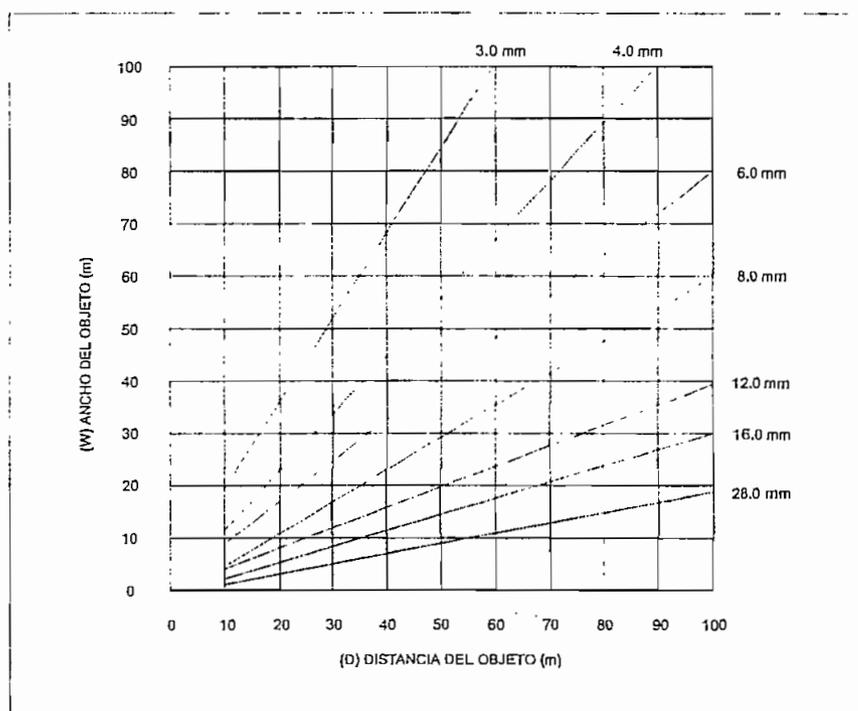
Fuente y elaboración: Philips, Security Surveillance Data Book, Philips, 2000:66

FIGURA 2.4.1.2.2 Lente apropiado según el campo visual para cámaras formato 1/2"



Fuente y elaboración: Philips, Security Surveillance Data Book, Philips, 2000:66

FIGURA 2.4.1.2.3 Lente apropiado según el campo visual para cámaras formato 1/3"



Fuente y elaboración: Philips, Security Surveillance Data Book, Philips, 2000:66

## 2.4.2 RECOMENDACIONES GENERALES:

**a) Análisis del área de parqueo de la edificación:** Se recomienda la instalación de cámaras de circuito cerrado de televisión al ingreso del área de parqueo. Adicionalmente se deberá prever cámaras fijas o móviles con PTZ para cubrir las diferentes zonas del estacionamiento. En el cuadro 2.4.2.1 se muestra el tipo de cámara recomendada para el ingreso al parqueadero; lo más importante es que se alcance a identificar con relativa claridad el tipo de vehículo que ingresa o sale del recinto, cuidando el nivel de iluminación del área por vigilar.

Si no es posible la instalación de cámaras a la distancia referida en el cuadro 2.4.2.1, con la misma cámara recomendada se deberá realizar el cálculo del lente apropiado, usando el criterio del acápite 2.4.1.2.

CUADRO 2.4.2.1 Selección de cámara y lente para ingreso al parqueadero

INGRESO PARQUEADERO	DISTANCIA DEL INGRESO Y ALTURA DE MONTAJE	TIPO DE CÁMARA DE 1/3" YLENTE RECOMENDADOS
Cubierto	3m a 10m del ingreso, montaje a 2.5m a 4m de altura	Cámara resolución normal (menos de 400 líneas), lente autoiris, de 8mm, BLC, blindaje interior opcional y montura para poste o pared*
Descubierto	3m a 10m del ingreso, montaje a 2.5m a 4m de altura	Cámara autoiris alta resolución (más de 400 líneas), lente autoiris de 8mm, BLC, blindaje exterior y montura para poste o pared*

\* Se deberá elegir el tipo de montura apropiada para poste o pared según la aplicación.

Fuente y elaboración: propias

En aplicaciones de alta seguridad se recomienda la utilización de cámaras PTZ<sup>49</sup> o domos PTZ para una mejor resolución y alcance.

**b) Área perimetral:** Se recomienda la instalación de cámaras con movimiento o tipo PTZ o auto-scanner para cubrir el perímetro; el espaciamiento de las cámaras dependerá del tipo de cámara utilizado. En las áreas de mayor peligro se recomienda cámaras fijas, autoiris de alta resolución.

**c) Interior del recinto:** La ubicación de cámaras y su tipo dependerá del tipo de edificación y del área por proteger. El cuadro 2.4.2.2 muestra la recomendación de cámaras según la ocupación.

En toda aplicación de alta seguridad se pueden integrar cámaras tipo PTZ para obtener los mejores resultados de reconocimiento de eventos.

Cuando no es posible la instalación de cámaras a las distancias mencionadas en el cuadro 2.4.2.2, con la misma cámara recomendada se deberá realizar el cálculo del lente apropiado usando el criterio del acápite 2.4.1.2.

En cualquier caso, es recomendable la utilización de lentes varifocales porque permiten la calibración exacta del objetivo variando la distancia focal.

<sup>49</sup> Siglas de "pant, tilt, zoom" que denotan dispositivo para cámara con movimiento horizontal, vertical y lente con opciones de alejamiento, acercamiento con ajustes de iris y foco.

CUADRO 2.4.2.2 Selección de cámara y lente para interior del recinto

TIPO DE ESPACIO	DISTANCIA ENTRE OBJETIVO Y CÁMARA	TIPO DE CÁMARA Y LENTE APROPIADO
Ingreso principal, pasillos, salas y hall de espera con ventanas	4m a 10m, montaje a 2.5m a 3m de altura	Cámara resolución normal (menos de 400 líneas), lente con iris manual de 3.5 a 8mm, BLC, blindaje interior opcional y montura adecuada*
Ingreso a cualquier área, pasillos, salas, hall sin ventanas	4m a 10m, montaje a 2.5m a 3m de altura	Cámara resolución normal (menos de 400 líneas), lente con iris manual de 3.5 a 8mm, blindaje interior opcional y montura adecuada*
Centros de cómputo, cajas pagadoras, bóvedas, áreas de riesgo	4m a 6m, montaje a 2.5m a 3m de altura	Cámara alta resolución (más de 400 líneas), lente con iris manual de 3.5 a 8mm, blindaje interior y montura adecuada
Bodegas, galpones y áreas interiores grandes	En techo, altura indeterminada	Domos o cámaras PTZ para interiores, distribuidas según la aplicación

\* Se deberá elegir el tipo de montura apropiada para poste o pared según la aplicación. Si hay condiciones de contraste de luz, se sugiere autoiris con compensación de luz.

Fuente y elaboración: propias

### 2.4.3 GUÍA PARA DIMENSIONAR EL CONTROL:

Este proceso deberá realizarse dependiendo de la cantidad de cámaras del sistema y del tipo de control requerido. En forma general, se expone en el cuadro 2.4.3.1, un criterio de selección para el sistema de control, según el número de cámaras del sistema.

CUADRO 2.4.3.1 Posibilidades de controlador según el número de cámaras

# CÁMARAS	# MONIT.	TIPO MONIT.	VIDEOGRABADORES	CONTROLADOR APROPIADO
Hasta 4	1 o 2	9" o 12"	1	Switcher o Vid-quad,
Entre 5 a 9	2	9" y 12"	1	Switcher, Multiplexor análogo
Entre 5 a 9	1	17"	*	Multiplexor digital
Entre 10 a 16	2	9" y 17"	1	Multiplexor análogo
Entre 10 a 16	1 o 2	17"	*	Multiplexor digital

\* El multiplexor digital no requiere videograbador; si la aplicación incluye más de 16 cámaras, el primer grupo de 16 se puede controlar con cualquiera de las opciones de hasta 16 cámaras, para el segundo o más grupos de hasta 16 cámaras se deberá repetir la elección aplicando el mismo cuadro 2.4.3.1, con la opción de integrar cada grupo a través de una matriz o entre multiplexores digitales. Si se utilizan cámaras del tipo PTZ deberán incluirse los equipos con los controles respectivos.

Fuente y elaboración: propias

#### 2.4.4 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALAMBRADO:

- Las cámaras de CCTV pueden alimentarse con 12 VDC, 24VAC, o 120VAC dependiendo de la marca y modelo; la mayoría de ellas se alimentan con 24VAC. Se puede considerar la alimentación individual o una fuente general para varias cámaras; si se elige la alimentación independiente, se requieren tomas de 120VAC de UPS cerca de cada cámara; en caso contrario habrá que considerar una toma de 120VAC de UPS en el sitio donde se conecte la fuente general. La elección del tipo de transformador o fuente dependerá del consumo de potencia de la cámara o cámaras que se conecten; la distancia máxima, según el tipo de cable, como se indica en el cuadro a continuación:

**CUADRO 2.4.4.1 Distancia máxima en función de la potencia y AWG**

POTENCIA (VA)	Diámetro de cable permitido AWG					
	DISTANCIA MAXIMA (m)					
	20AWG	18 AWG	16 AWG	14 AWG	12 AWG	10 AWG
10	86	137	218	348	551	877
20	42	68	109	174	275	438
30	28	45	72	115	183	292
40	21	34	54	86	137	219
50	17	27	43	69	110	175
60	14	2	36	57	91	146
70	12	19	31	49	78	125
80	10	17	27	43	68	109
90	9	15	24	38	61	97
100	8	13	21	34	55	87
110	7	12	19	31	49	79
120	7	11	17	28	45	73
130	6	10	16	26	42	67
140	6	9	15	24	39	62
150	5	9	14	23	36	58
160	5	8	13	21	34	54

Fuente y elaboración: Pelco, Product Specification Book, Pelco, Clovis, 2001:476

- La señal de video de las cámaras de CCTV<sup>50</sup> viaja generalmente a través de cable coaxial; sin embargo este medio tiene limitaciones en cuanto a la distancia máxima entre cámara y equipo de control. Si la distancia excede las capacidades del cable se recomienda utilizar amplificadores de video, transformadores de señal a par trenzado, o fibra óptica con sus transductores, dependiendo de la aplicación. En el cuadro adjunto se observa el tipo de cable coaxial y la distancia máxima posible; el cuadro 2.4.4.3 muestra el medio de transmisión en función de la distancia.

**CUADRO 2.4.4.2 Selección de tipo de cable de video según la distancia**

TIPO DE CABLE	PROPIEDADES DEL CABLE		
	Distancia máxima recomendada (m.)	$\Omega/100m$	Diámetro del conductor central AWG
RG59/U	228	5.26	22
RG59/U	304	3.29	20
RG6/U	457	2.63	18
RG11/U	660	1	14

Fuente: Pelco, Product Specification Book, Pelco, Clovis, USA, 2001:476; IFS, Fiber Optic Video, Audio & Control Catalog, IFS, Newtown, USA, 2000:84

Elaboración: parcial propia

**CUADRO 2.4.4.3 Selección del medio de transmisión en función de distancia**

MEDIO DE TRANSMISIÓN	DISTANCIA MÁXIMA (m.)
Cable coaxial RG59/U(#20)	304
Cable coaxial RG6/U	457
Cable coaxial RG11/U	660
Cable coaxial RG11/U con amplificador	1828
Transductor a par trenzado CAT.2-3	1600
Transductor a par trenzado CAT.5	2400
Transductor a fibra óptica	83000

Fuente: Pelco, Product Specification Book, Pelco, Clovis, USA, 2001:476; IFS, Fiber Optic Video, Audio & Control Catalog, IFS, Newtown, USA, 2000:84; NVT; UTP/CCTV Solutions, Aplicaciones, CCTV, Redwood, USA, 2000:419-255-2-F

Elaboración: propia parcial

<sup>50</sup> Estas siglas indican circuito cerrado de televisión.

## **CAPITULO 3.**

### **ESTUDIO DEL EDIFICIO ESPECÍFICO**

Se ha seleccionado al edificio de la Ex-Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Politécnica Nacional y sus diversas áreas con complejidad suficiente para desplegar un análisis y una propuesta variada. A lo largo de este estudio tomaremos la nomenclatura de las áreas de la edificación indicadas en los planos como referencia para el análisis.

#### **3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y BARRERAS FÍSICAS**

El edificio escogido está localizado en la zona centro oriental de Quito, dentro del campus "José Rubén Orellana" que colinda en su perímetro norte con las bodegas de la fábrica "La Universal" y en sus otros perímetros con vías interiores a otros edificios del mismo campus, y a la Universidad Católica, por medio de calle "Isabel La Católica", en el frente occidental. Esta ubicación, sumada a la garita de guardianía con barreras y puertas metálicas en el ingreso a la calle, crea una barrera geográfica de importancia que disminuye el riesgo de ingreso de intrusos en vehículos.

Sin embargo, en la actualidad, en la ciudad de Quito, no es posible catalogar edificaciones como ciento por ciento seguras a pesar de sus barreras físicas o su situación geográfica.

En visitas de observación a la edificación se pudo establecer que las áreas más vulnerables a la intrusión están en todo el subsuelo y en algunas áreas de planta baja donde existen balcones, total y medianamente accesibles. Por lo demás, existen rejas interiores y exteriores en la mayoría de áreas de la planta subsuelo (ver cuadro 3.1.1) y en algunas áreas de la planta baja donde hay balcones (ver cuadro 3.1.2). Las áreas restantes se consideran de bajo nivel de accesibilidad a la intrusión.

CUADRO 3.1.1 Estado actual de áreas accesibles y barreras físicas en la planta subsuelo

CÓDIGO DE AREA	TIPO DE ÁREA	ACCESIBILIDAD	PROTECCIÓN
ELS01, ELS02, ELS16*	Oficinas	Alta	Reja interior
ELS3, EIS17, ELS18*	Laboratorios	Alta	Reja interior
ELS05, EIS06*	Laboratorios	Alta	Reja exterior
ELS07, EIS08*	Oficinas	Alta	Reja exterior
ELS010, ELS12*	Aula	Alta	Reja exterior
ELS20*	Bodega lockers	Alta	Reja interior
ELS21, ELS24*	Baños	Alta	Reja interior
ELS14*	Auditorio	Alta	Reja exterior
ELS25*	Taller metalmecánico	Alta	Reja interior
ELS26*	Aula	Alta	Sin reja
ELS15*	Bodega de taller	Alta	Sin reja

\* Ver códigos en plano 3.2.1.

Fuente y elaboración: propias

Debido a que se va a diseñar diferentes sistemas de seguridad y control para la edificación, se hace indispensable la creación de un área blindada de monitoreo al interior de la edificación, que deberá funcionar con operadores las 24 horas del día. Se sugiere que esta área cuente con un baño independiente y deberá tener puertas blindadas de seguridad. El área ELS15, mostrado en el plano 3.1.1 del subsuelo, puede equiparse con estas características para que funcione como cuarto de monitoreo.

CUADRO 3.1.2 Estado actual de áreas accesibles y barreras físicas en la planta baja

CÓDIGO DE AREA	TIPO DE ÁREA	ACCESIBILIDAD	PROTECCIÓN
EL01, EL02, EL03, EL06a, EL06b,	Oficinas	Media	Reja interior
EL014, EL015a, EL015b	Oficinas	Alta	Reja interior
EL032	Hall ingreso	Alta	Sin reja
EL033	Ingreso posterior	Alta	Sin reja
EL07	Oficina	Media	Reja exterior
EL017	Bodega baños	Media	Sin reja

\* Ver código en plano 3.2.1.

Fuente y elaboración: propias

### 3.2· DISEÑO DE SEGURIDAD CONTRA ROBO, ASALTO Y SABOTAJE

El procedimiento para el diseño de moderado grado de seguridad, expuesto en el acápite 2.1.1, nos indica la secuencia del análisis:

**a) Estudio del entorno geográfico de la edificación:** Al realizar un análisis de la edificación, considerando su funcionalidad y el estudio en concreto, se establece que el edificio de la Ex-Facultad de Ingeniería Eléctrica, debido a la existencia de un puesto de guardianía en las cercanías y de las barreras físicas existentes, y haciendo uso del cuadro 2.2.1 correspondiente a la matriz 1 de edificaciones, nivel de riesgo y grados de seguridad, deberá contar con un grado de seguridad medio.

Por medio de observaciones de campo, se pudo establecer que en las áreas ELS26 y ELS15<sup>51</sup> (veáse el plano 3.2.1.1 en el acápite 3.2.1), que corresponden un aula y una bodega en el subsuelo, no tienen rejas de protección y hay ventanas accesibles al exterior (ver cuadro 3.1.1) y por ello se recomienda la instalación de rejas interiores de protección. A pesar de que el área ELS26 es un aula y por ello no está considerada de alto riesgo, sin embargo podría convertirse en un pasaje no deseado a otras áreas.

**b) Estudio funcional:** A pesar de que el edificio de la Ex-Facultad de Ingeniería Eléctrica cuenta con diversas áreas que trabajan en forma independiente y en horarios diversos, el edificio cierra sus puertas a determinada hora en la noche y por ello se puede establecer un modelo de protección agrupados por subsistemas según el área:

- Oficinas y secretarías: Estas áreas, en muchos casos, están compartidas con oficinas de profesores y todas ellas tienen equipos de computación. Por ello se recomienda instalar sistemas independientes de seguridad.

---

<sup>51</sup> Los códigos corresponden a la información obtenida de los planos.

- Laboratorios y talleres: También algunas de estas áreas se comparten con oficinas. Debido a que contienen equipos tecnológicos y computadoras, se recomienda agruparlos como subsistemas de seguridad.
- Bodegas: Se puede integrar con un subsistema relacionado o puede asegurarse con el sistema de seguridad general, dependiendo de su función.
- Aulas: Por lo general, éstas áreas no tienen equipos tecnológicos y pasan una gran parte del tiempo abiertas; pero como en la noche pueden convertirse en sitios de ingresos no deseados (si están en planta baja o subsuelo), se deberá protegerlas con el sistema de seguridad perimetral general.
- Hall, puertas de ingreso, perímetro no incluido en áreas independientes: Son áreas que deben estar protegidas con el sistema de seguridad general.
- Cuarto de seguridad: Aunque no existe actualmente un sitio establecido para la función de monitoreo de seguridad, consideramos que el área ELS15 ubicada en el subsuelo (actualmente funciona una bodega), es la más adecuada para este fin debido a su ubicación y funcionalidad actual (véase el plano 3.2.1.1 en el acápite 3.2.1).

Para establecer un control independiente y supervisado de cada una de estas áreas, se puede considerar algunas opciones:

**b1)** Sistemas de alarma individual conectadas a una estación central mediante las extensiones telefónicas. En este caso habrá al menos dos zonas por sistema.

**b2)** Un único sistema de alarmas general donde llegan las señales de subsistemas por cada área independiente. El armado o desarmado de cada subsistema se controlará a través de un equipo de control con una llave de dos posiciones.<sup>52</sup>

---

<sup>52</sup> Se trata de una llave que incluye un mecanismo con posibilidad de cerrar dos contactos diferentes dependiendo de la posición de la llave. El diseño del circuito de control con llave se indica en el acápite 3.2.2, figura 3.2.2.1.

En esta opción se tendrá una zona adicional a la considerada en la opción b1 de supervisión de inhibición de zonas (desarmado) o desinhibición de zonas (armado) en cada subsistema.

**b3)** Es posible diseñar un sistema mixto con lectora de tarjetas e inhabilitación de puntos de alarma por zona. Esta posibilidad se la estudiará en el acápite relacionado con control de accesos.

**c) Estudio del perímetro de la edificación y barreras físicas:** El análisis del riesgo de los espacios en planta baja y subsuelo (ver cuadros 3.1.1 y 3.1.2) permite definir el tipo de dispositivo de protección dependiendo del área.

**d) Reforzar la seguridad de áreas críticas:** Deberemos considerar áreas críticas a las oficinas, laboratorios, talleres y bodegas, debido a la existencia de equipos tecnológicos y/o computadoras. Esta elección de diseño considerará la accesibilidad a cada área (ver cuadro 2.1.1.2.).

Debido a su uso generalizado, se considera en este estudio a los infrarrojos como detectores volumétricos con ángulo de 90° y 12 metros de alcance.

Para el perímetro exterior se consideran contactos magnéticos para hierro. En el interior se utilizarán contactos magnéticos para madera.

El edificio estudiado no hace recaudación directa de valores y por ello no se considera un alto riesgo de asalto. Sólo se incluyen entonces botones de pánico en el Dirección de Escuela y Secretaría. La mayor posibilidad de sabotaje es a la caja de la sirena exterior, donde se propone un tamper de protección.

A continuación se realizará un modelo de diseño que encaje dentro de las recomendaciones de protección moderada de seguridad establecidas en el capítulo anterior, elegidas por nuestra **Matriz 1** (ver cuadro 2.1.1) y que se ajusta a la realidad del edificio. El edificio se dividirá en áreas establecidas por la funcionalidad de cada una.

### 3.2.1 DISEÑO DE SEGURIDAD DE ALARMAS INDIVIDUALES CONECTADAS A UNA ESTACIÓN CENTRAL (OPCIÓN B1):

Cada área será considerada como un sistema independiente (subsistema), con capacidad para conectarse a una estación central de monitoreo. Los cuadros 3.2.1.1 al 3.2.1.29 muestran el tipo de elemento requerido y la zona conectada a cada dispositivo. Los cuadros 3.2.1.30 y 3.2.1.31 indican el total de dispositivos necesarios y la cantidad de unidades de control agrupadas por zonas. Adjuntamos también planos de alarmas de los subsistemas y del control general.

**CUADRO 3.2.1.1 Diseño de seguridad Máquinas Eléctricas en subsuelo**

Localización: Subsuelo Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código (plano)	Descripción	Botón pánico	C. Mag. Al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(a) zonas
ELS16	Ventana e interior			1	1		1,2
ELS17	Puerta interior, ventana e interior		2	9	2	1	1,2,3
ELS18	Ventana e interior			1	1		1,4
<b>TOTAL:</b>			<b>2</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

Fuente y elaboración: propias

**CUADRO 3.2.1.2 Diseño de seguridad taller metalmecánico subsuelo**

Localización: Subsuelo Tipo de área: Taller		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. Al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(b) Zonas
ELS25	Puerta interior y ventana		1	4	1	1	1,2,3
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Fuente y elaboración: propias

**CUADRO 3.2.1.3 Diseño de seguridad de Ensayo de Alto Voltaje en subsuelo**

Localización: Subsuelo Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. Al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(c) Zonas
ELS05	Ventana e interior			2	1		1,2
ELS06	Puerta interior, ventana e interior		2	4	1		2,3,4
ELS07	Ventana e interior			2	1		2,5
<b>TOTAL:</b>			<b>2</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.4 Diseño de seguridad Asociación de Estudiantes subsuelo

Localización: Subsuelo Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(d) Zonas
ELS08	Puerta interior e interior.		1	4	1	1	1,2,3
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.5 Diseño de seguridad Alto Voltaje en subsuelo

Localización: Subsuelo Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(e) zonas
ELS01	Ventana e interior			2	1		1,2
ELS02	Ventana e interior			2	1		1,2
ELS03	Puerta e interior			1	1		3,4
<b>TOTAL:</b>				<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.6 Diseño de seguridad Dirección de Escuela en P. B.

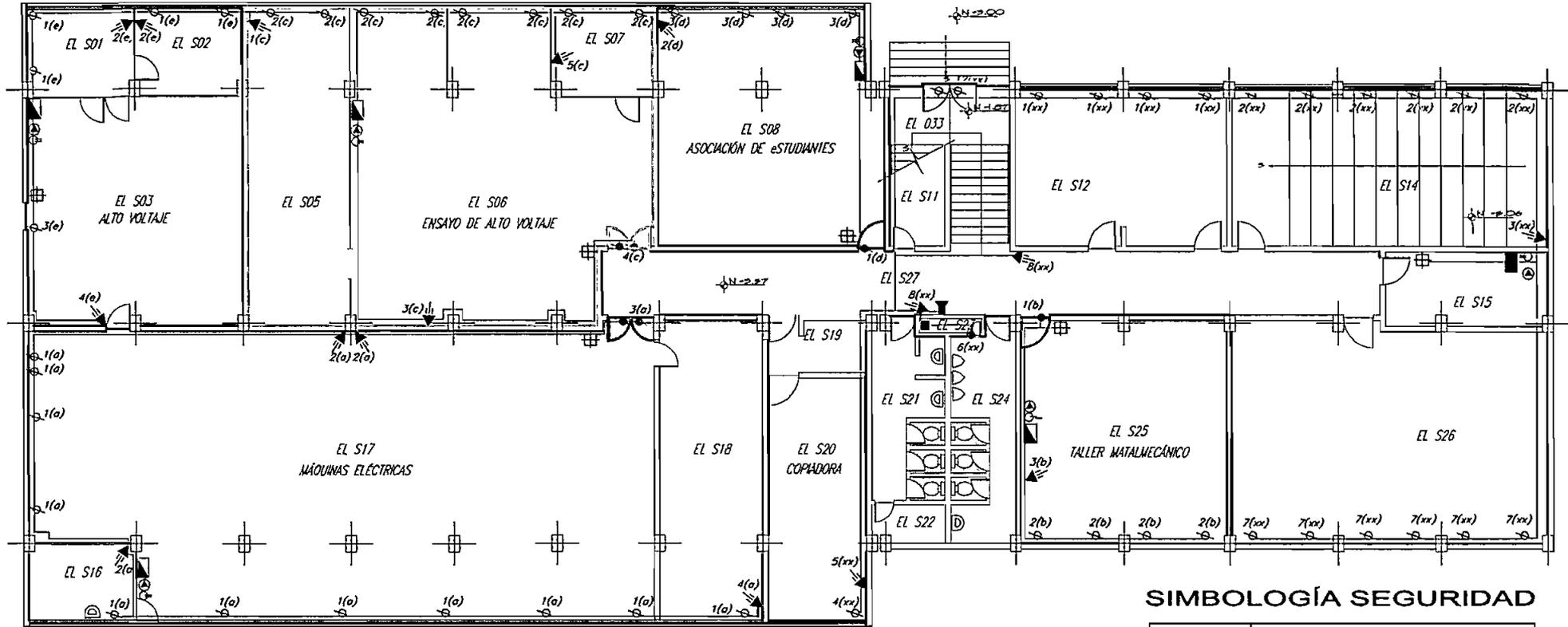
Localización: Planta Baja Tipo de área: Oficina princ.		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(f) Zonas
EL001	Ventana e interior	1		1	1		1,2,3
EL002	Ventana e interior	1		1	1		1,4,5
EL003	Puerta e interior			1	1		4,6
EL004	Interior		1			1	7
<b>TOTAL:</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.7 Diseño de seguridad Departamento Electrónica, Telecomunicaciones y Redes Información P.B.

Localización: Panta Baja Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(g) Zonas
EL06a	Ventana, Puerta, Interior.		1	1	1	1	1,2,3
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Fuente y elaboración: propias



## PLANTA SUBSUELO

### SIMBOLOGÍA SEGURIDAD

	UNIDAD DE CONTROL SUBSISTEMAS
	UNIDAD DE CONTROL GENERAL
	TECLADO
	DETECTOR DE MOVIMIENTO
	CONTACTO MAGNÉTICO (MADERA-ALUMINIO)
	CONTACTO MAGNÉTICO (METALICA)
	BOTON DE PÁNICO
	CIRCUITO INHIBIDOR DE ZONAS
	SIRENA INTERIOR
	SIRENA EXTERIOR BLINDADA
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFÓNICO
	DUCTO
	TUBERÍA ALARMAS

### ZONIFICACIÓN

- SUBSISTEMA MÁQUINAS ELÉCTRICAS (Zona a)
- SUBSISTEMA METALMECÁNICO (Zona b)
- SUBSISTEMA ENSAYO DE ALTO VOLTAJE (Zona c)
- SUBSISTEMA ASOCIACION DE ESTUDIANTES (Zona d)
- SUBSISTEMA ALTO VOLTAJE (Zona e)
- SUBSISTEMA GENERAL (Zona xx)

<p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
	PLANTA: SUBSUELO
CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD - ALARMAS</b> CON UNIDADES INDIVIDUALES	REVISÓ: ESCALA: 1/20
PLANO: 3.2.1.1	ELABORACIÓN: PROPIA NOVIEMBRE/2001

CUADRO 3.2.1.8 Diseño de seguridad Departamento Automatización y Control en P.B.

Localización: Planta Baja Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. Al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(h) Zonas
EL06b	Ventana, puerta e interior.		1	1	1	1	1,2,3
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.9 Diseño de seguridad Departamento de Ingeniería Eléctrica en P.B.

Localización: Planta Baja Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. Al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(i) Zonas
EL007	Ventana, puerta e interior.		1	1	1	1	1,2,3
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.10 Diseño de seguridad Postgrado en P.B.

Localización: Planta Baja Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. Al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(j) Zonas
EL014	Puerta e interior			1	1		1,2
EL017	Ventana e interior			1			3
EL019	Ventana e interior			1	1		3,4
EL020	Puerta e interior		1		1	1	5,6
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.11 Diseño de seguridad oficina EL008 en P.B.

Localización: Planta Baja Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. Al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(k) Zonas
EL008	Ventana, puerta e interior.		1		1	1	1,2
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.12 Diseño de seguridad oficina EL009 en P.B.

Localización: Planta Baja Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. Al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(l) Zonas
EL009	Ventana, puerta e interior.		1		1	1	1,2
<b>TOTAL:</b>			1		1	1	2

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.13 Diseño de seguridad oficina EL010 en P.B.

Localización: Planta Baja Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(m) Zonas
EL010	Ventana, puerta e interior.		1		1	1	1,2
<b>TOTAL:</b>			1		1	1	2

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.14 Diseño de seguridad Electrónica y Potencia en P.B.

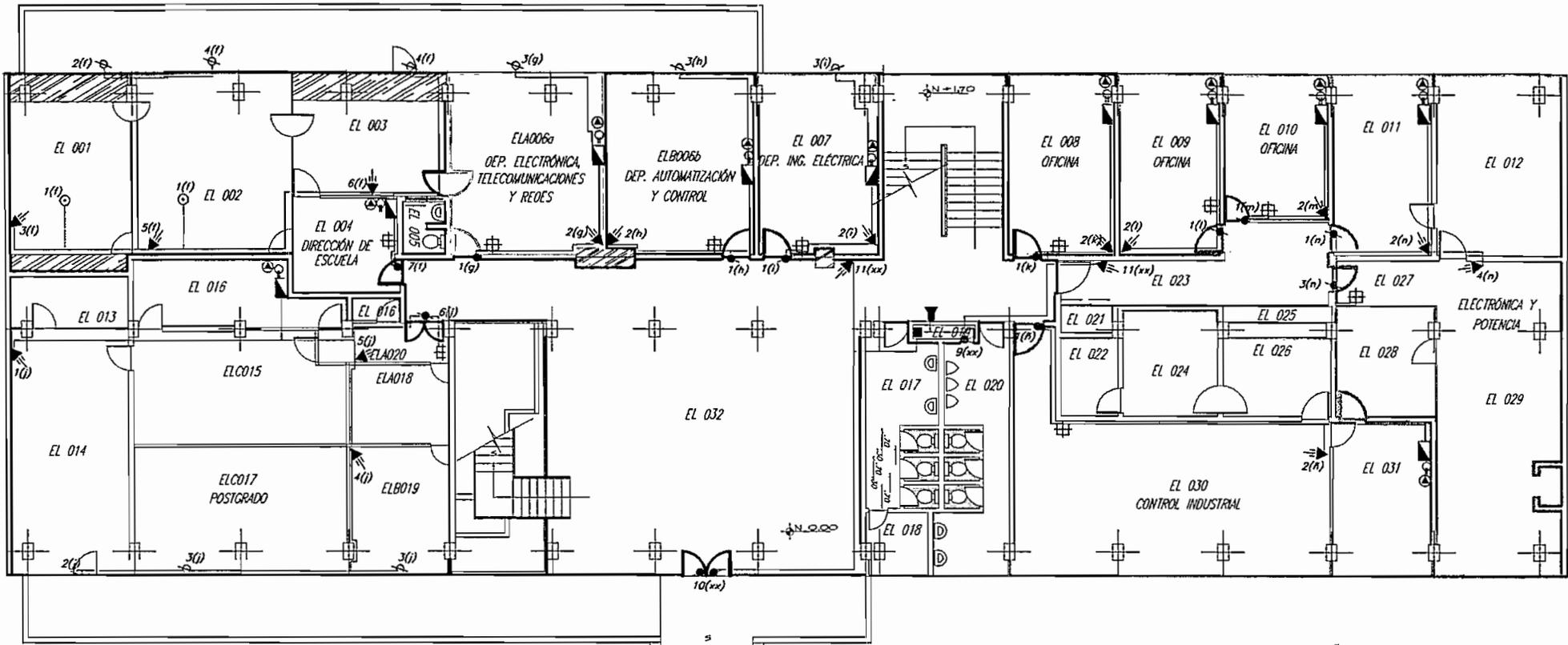
Localización: Planta Baja Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(n) Zonas
EL011	Puerta e interior.		1		1		1,2
EL027	Puerta e interior.		1		1	1	3,4
<b>TOTAL:</b>			2		2	1	4

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.15 Diseño de seguridad Control Industrial en P.B.

Localización: Planta Baja Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(ñ) Zonas
EL030	Puerta e interior.		1		1	1	1,2
<b>TOTAL:</b>			1		1	1	2

Fuente y elaboración: propias



PLANTA BAJA

**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	UNIDAD DE CONTROL SUBSISTEMAS
	UNIDAD DE CONTROL GENERAL
	TECLADO
	DETECTOR DE MOVIMIENTO
	CONTACTO MAGNÉTICO (MADERA-ALUMINIO)
	CONTACTO MAGNÉTICO (METÁLICA)
	BOTÓN DE PÁNICO
	CIRCUITO INHIBIDOR DE ZONAS
	SIRENA INTERIOR
	SIRENA EXTERIOR BLINDADA
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFÓNICO
	DUCTO
	TUBERÍA ALARMAS

**ZONIFICACIÓN**

- SUBSISTEMA DIRECCIÓN DE ESCUELA (Zona l)
- SUBSISTEMA ELECTRÓNICA, REDES Y TELECOMUNICACIONES (Zona g)
- SUBSISTEMA AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL (Zona h)
- SUBSISTEMA INGENIERÍA ELÉCTRICA (Zona i)
- SUBSISTEMA POSTGRADO (Zona j)
- SUBSISTEMA OFICINA EL008 (Zona k)
- SUBSISTEMA OFICINA EL009 (Zona l)
- SUBSISTEMA OFICINA EL 010 (Zona m)
- SUBSISTEMA ELECTRÓNICA Y POTENCIA (Zona n)
- SUBSISTEMA CONTROL INDUSTRIAL (Zona ñ)

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**  
EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

FUENTE:	ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
PLANTA	PLANTA BAJA
REVISO:	
ESCALA:	1:100 1:200 1:300
PLANO:	3.2.1.2
ELABORACION:	PROPIA
	NOVIEMBRE/2001

CONTIENE: **DISEÑO DE SEGURIDAD - ALARMAS**  
CON UNIDADES INDIVIDUALES

CUADRO 3.2.1.16 Diseño de seguridad Circuitos Eléctricos en Piso 1

Localización: Piso 1 Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(o) Zonas
EL101	Puerta e interior.		2		2		1,2,3
EL108	Puerta e interior.		1		1	1	4,5
<b>TOTAL:</b>			3		3	1	5

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.17 Diseño de seguridad oficina EL102 en Piso 1

Localización: Piso 1 Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(p) Zonas
EL102	Puerta e interior.		1		1	1	1,2
<b>TOTAL:</b>			1		1	1	2

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.18 Diseño de seguridad Coordinador de Carrera Electrónica y Telecomunicaciones y Electrónica y Redes en Piso 1

Localización: Piso 1 Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(q) Zonas
EL103	Puerta e interior.		1			1	1,2
<b>TOTAL:</b>			1		1	1	2

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.19 Diseño de seguridad Coordinador de Carrera Energía Eléctrica en Piso 1

Localización: Piso 1 Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(r) Zonas
EL111	Puerta e interior.		2		1	1	1,2,3
<b>TOTAL:</b>			2		1	1	3

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.20 Diseño de seguridad Dispositivos en Piso 1

Localizac.: Piso 1 Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(s) Zonas
EL106	Puerta e interior.		2		1	1	1,2
<b>TOTAL:</b>			<b>2</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.21 Diseño de seguridad Alta Frecuencia en Piso 1

Localización: Piso 1 Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(t) Zonas
EL113	Puerta e interior.		1		1	1	1,2
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.22 Diseño de seguridad Comunicación en Piso 2

Localización: Piso 2 Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(u) Zonas
EL205	Puerta e interior.		2		1	1	1,2,3
<b>TOTAL:</b>			<b>2</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.23 Diseño de seguridad Administración de Redes en Piso 2

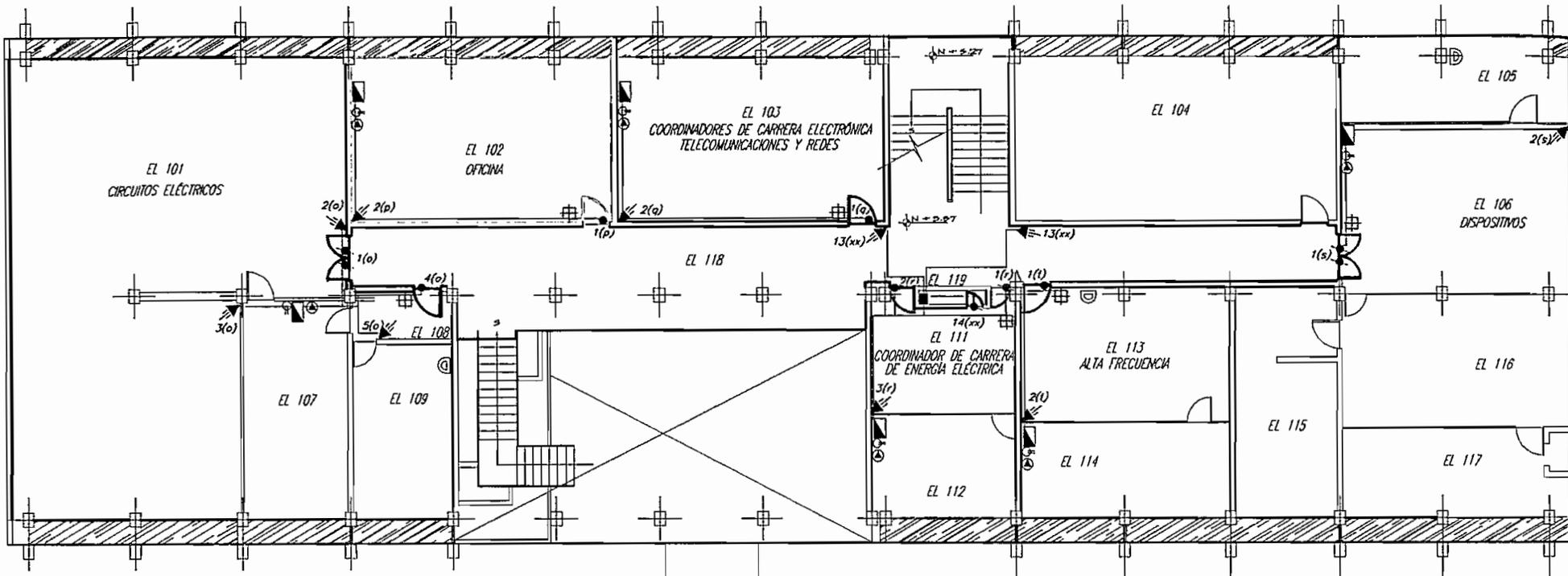
Localización: Piso 2 Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(v) Zonas
EL204	Puerta e interior.		1		1	1	1,2
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente y elaboración: propias

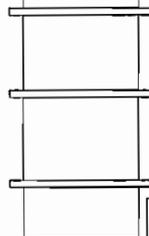
CUADRO 3.2.1.24 Diseño de seguridad Líneas de Transmisión y Microondas en Piso 2

Localización: Piso 2 Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(w) Zonas
EL203	Puerta e interior.		1		1	1	1,2
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente y elaboración: propias



**PLANTA PRIMERA**



**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	UNIDAD DE CONTROL SUBSISTEMAS
	UNIDAD DE CONTROL GENERAL
	TECLADO
	DETECTOR DE MOVIMIENTO
	CONTACTO MAGNÉTICO (MADERA-ALUMINIO)
	CONTACTO MAGNÉTICO (METALICA)
	BOTON DE PÁNICO
	CIRCUITO INHIBIDOR DE ZONAS
	SIRENA INTERIOR
	SIRENA EXTERIOR BUNDAADA
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFONICO
	DUCTO
	TUBERÍA ALARMAS

**ZONIFICACIÓN**

- SUBSISTEMA CIRCUITOS ELÉCTRICOS (Zona o)
- SUBSISTEMA OFICINA EL 102 (Zona p)
- SUBSISTEMA COOR. DE CARRERA ELECTRÓNICA TELECOMUNICACIONES Y REDES (Zona q)
- SUBSISTEMA COOR. ENERGÍA ELÉCTRICA (Zona r)
- SUBSISTEMA DISPOSITIVOS (Zona s)
- SUBSISTEMA ALTA FRECUENCIA (Zona l)
- SUBSISTEMA GENERAL (xx)

<p>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA: PRIMERA
REVISÓ:	ESCALA: 1m 2m 3m
CONTIENE: DISEÑO DE SEGURIDAD - ALARMAS CON UNIDADES INDIVIDUALES	PLANO: ELABORACIÓN: PROPIA 3.2.1.3 NOVIEMBRE/2001

CUADRO 3.2.1.25 Diseño de seguridad Digitales en Piso 2

Localización: Piso 2 Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(x) Zonas
EL201	Puerta e interior.		1		1	1	1,2
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.26 Diseño de seguridad oficinas en Piso 2

Localización: Piso 2 Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(y) Zonas
EL210	Puerta e interior.		1		1	1	1,2
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.27 Diseño de seguridad Proyecto BID en Piso 2

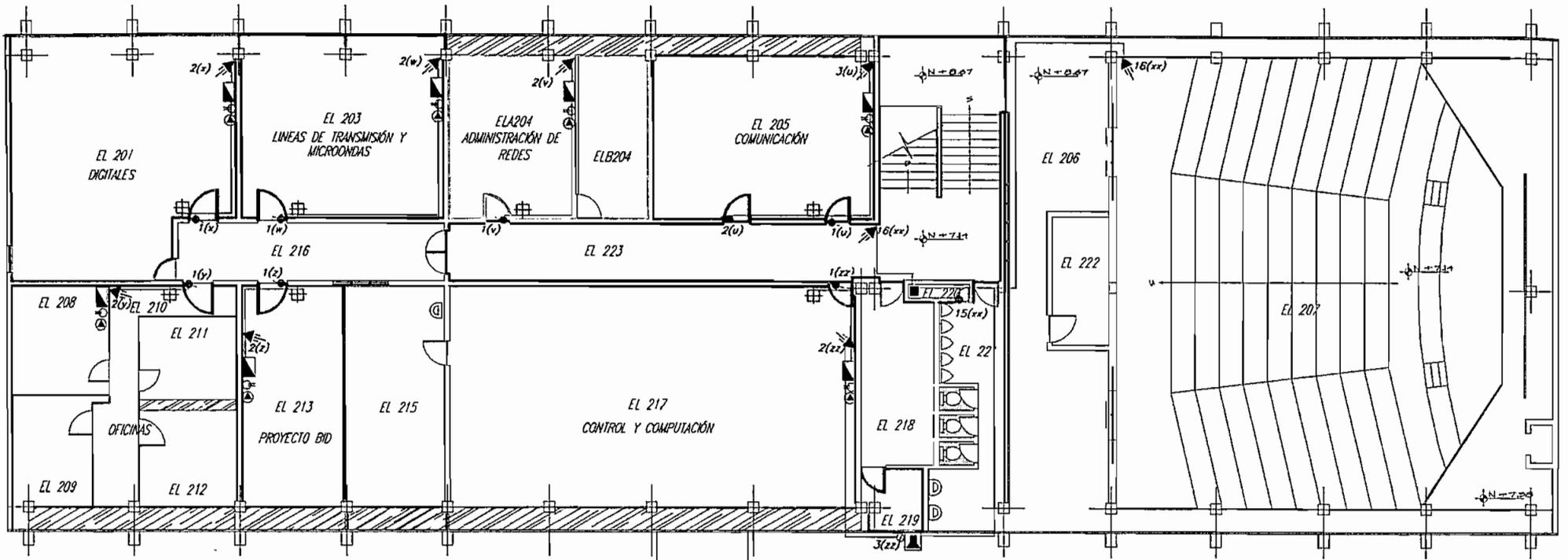
Localización: Piso 2 Tipo de área: Oficina		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Botón pánico	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(z) Zonas
EL213	Puerta e interior.		1		1	1	1,2
<b>TOTAL:</b>			<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.28 Diseño de seguridad Control y Computación en P.2

Localización: Piso 2 Tipo de área: Laboratorio		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Támper	C. Mag. al/mad	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(zz) Zonas
EL217	Puerta e interior.		1		1	1	1,2
EL219	Exterior edificio.	1					3
<b>TOTAL:</b>		<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Fuente y elaboración: propias



PLANTA SEGUNDA

**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	UNIDAD DE CONTROL SUBSISTEMAS
	UNIDAD DE CONTROL GENERAL
	TECLADO
	DETECTOR DE MOVIMIENTO
	CONTACTO MAGNÉTICO (MADERA-ALUMINIO)
	CONTACTO MAGNÉTICO (METALICA)
	BOTON DE PÁNICO
	CIRCUITO INHIBIDOR DE ZONAS
	SIRENA INTERIOR
	SIRENA EXTERIOR BLINDADA
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFÓNICO
	DUCTO
	TUBERÍA ALARMAS

ZONIFICACIÓN

- SUBSISTEMA COMUNICACIÓN (Zona u)
- SUBSISTEMA ADMINISTRACIÓN Y REDES (Zona v)
- LINEAS DE TRANSMISIÓN Y MICROONDAS (Zona w)
- SUBSISTEMA DIGITALES (Zona x)
- SUBSISTEMA OFICINAS (Zona y)
- SUBSISTEMA PROYECTO BID (Zona z)
- SUBSISTEMA CONTROL Y COMPUTACIÓN (zz)
- SUBSISTEMA GENERAL (sx)

<p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA: SEGUNDA
REVISO:	ESCALA: 0 1m 2m 3m
CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD - ALARMAS</b> <b>CON UNIDADES INDIVIDUALES</b>	PLANO: 3.2.1.4 ELABORACIÓN: PROPIA NOVIEMBRE/2001

CUADRO 3.2.1.29 Diseño de dispositivos de seguridad de áreas generales del edificio

Localización: Edificio Tipo de área: General		TIPO DE DISPOSITIVO SELECCIONADO					
Código	Descripción	Sirena 30 w	C. Mag. Al/mad.	C. Mag. Hierro	Detector volumét.	Sirena 15 w	(xx) Zonas
ELS12	Ventanas subsuelo			4			1
ELS14	Ventanas subsuelo			6	1		2,3
ELS20	Ventana subsuelo			1	1		4,5
ELS23	Ducto subsuelo		1				6
ELS26	Ventanas subsuelo			6			7
ELS27	Pasillo subsuelo				2	1	8
EL019	Ducto P.B.		1				9
EL032	Hall ingreso.			2	2	1	10,11
EL033	Ingreso posterior			2			12
EL118	Pasillo Piso 1.				2	1	13
EL119	Ducto Piso 1.		1				14
EL220	Ducto Piso 2.		1				15
EL223	Pasillo Piso 2.				3	1	16
EL219	Exterior edificio	1					
<b>TOTAL:</b>		<b>1</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>16</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.2.1.30 Cantidades de dispositivos de seguridad requeridas en la opción de protección con unidades independientes (opción "b1")

DETECTOR INFRARROJO	CONTACTO MAGNÉTICO ALUMIN/MAD	CONTACTO MAGNÉTICO HIERRO	SIRENA INTERIOR 15 w	SIRENA BLINDADA 30 w CON TÁMPER	BOTÓN PÁNICO
53	38	62	29	1	2

Fuente y elaboración: propias

Las unidades de control, según la marca, modelo y número de zonas, tienen un variado rango de capacidades de alimentación de detectores y teclados. Todas incluyen un circuito independiente con una corriente máxima para disparo de sirenas. En el mercado generalmente se consiguen unidades de 4, 5, 6, 8, 12, 16 y 24 zonas. En el siguiente cuadro se observa las cantidades de unidades de control requeridas en el diseño de los espacios de nuestro edificio, ajustadas a lo disponible en el mercado.

CUADRO 3.2.1.29 Diseño de unidades de control requeridas en la opción "b1"

	# Zonas de unidad existente en el mercado				
	4	5	6	8	16
<b>Cantidad</b>	24	2	1	1	1

Fuente y elaboración: propias

### 3.2.2 DISEÑO DE SEGURIDAD DE SUBSISTEMAS CONECTADOS A UNA UNIDAD DE CONTROL CENTRAL (OPCIÓN B2):

Para este diseño conectamos las zonas de los subsistemas a una unidad central, pero para la supervisión debemos incluir un circuito que cumpla con dos condiciones: primero inhibir o desinhibir zonas dentro de cada subsistema y segundo que permita a la unidad central conocer el estado de cada subsistema.

Con ayuda de los datos del diseño de la opción anterior, conocemos que el subsistema con más zonas de protección es la Dirección de Escuela en planta baja, con 7 zonas. Para obtener una señal de supervisión de armado y desarmado de cada subsistema, deberemos aumentar una zona adicional por subsistema, por lo cual se tendrá un máximo de 8 zonas de control.

#### 3.2.2.1 Diseño de circuito para activación y desactivación de 8 zonas:

Para la activación y desactivación de zonas de cada subsistema, utilizaré una llave tipo interruptor de "acción mantenida"<sup>53</sup>, conectada a un circuito.

El circuito de control diseñado, incluirá un led<sup>54</sup> rojo que permanezca encendido cuando el subsistema esté armado y uno verde cuando el subsistema esté desarmado. Consideraré también las siguientes condiciones típicas para led tipo "diffused rectangular":<sup>55</sup>

Led rojo - verde:  $V_l = 2.2 \text{ Vdc}$ ,  $I_l = 20 \text{ mA}$ .

Donde  $V_l$  es el voltaje de encendido del led,  $I_l$  es la corriente de consumo del led cuando está encendido.

Utilizaré también, en nuestro diseño, dos relés del tipo "4PDT"<sup>56</sup> (cuatro contactos por relé), que permitirá, por medio de sus contactos, la inhibición de hasta 8 zonas

---

<sup>53</sup> Permite abrir o cerrar un contacto eléctrico permanentemente.

<sup>54</sup> Siglas en inglés que significan diodo emisor de luz.

<sup>55</sup> Jameco, Ob. Cit:32, 56

<sup>56</sup> Siglas en inglés que significan salida de relé con 4 polos de doble contacto.

en cada subsistema. La conexión entre contactos de los relés y los contactos de los dispositivos de alarma estarán en paralelo.

Las características típicas de voltaje de disparo y resistencia de bobina de algunos relés de 5 Vdc que se encuentran en el mercado y que usaremos en este diseño son:<sup>57</sup>

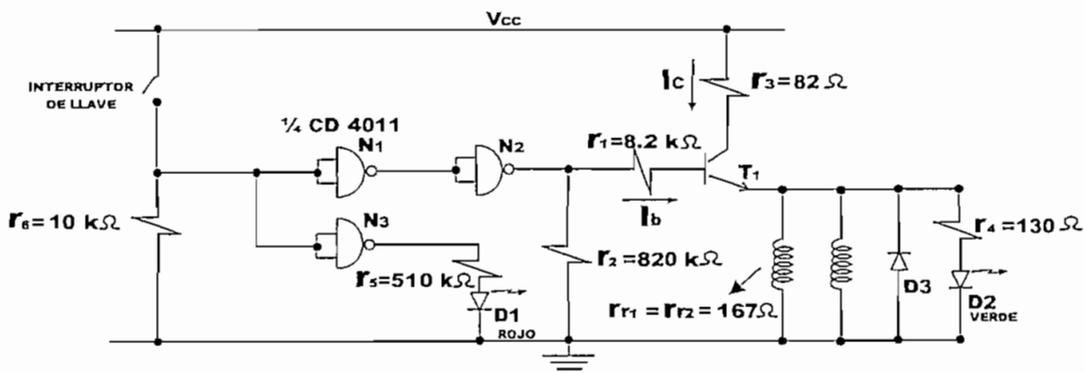
Voltaje de operación: 5 Vdc ( $V_r$ )

Resistencia de la bobina:  $167 \Omega$  ( $r_r$ )

Por tanto la corriente ( $I_r$ ) requerida para la activación del relé es de 30 mA.

Con la ayuda de compuertas NAND tipo CMOS (CD4011)<sup>58</sup>, que permiten su operación con 12 Vdc, para el manejo del led rojo y como entrada de la llave, y un transistores NPN con  $\beta = 100 @ 150 \text{ mA}$  de  $I_c$ <sup>59</sup>, diseñamos el siguiente circuito:

**Figura 3.2.2.1.1** Circuito de control para habilitar o deshabilitar zonas en un subsistema de hasta 8 zonas, mediante una llave de dos posiciones (aplicable a la opción b2)



<sup>57</sup> Jameco, Ob. Cit:57.

<sup>58</sup> RCA, COS/MOS Integrated Circuits, RCA, USA, 1977:73-77

<sup>59</sup> Jameco, Ob. Cit:28

a) Cálculos con el interruptor de la llave cerrado:

Al analizar el circuito expuesto en el gráfico 3.2.2.1.1, con el contacto de la llave cerrado, la señal de 12 Vdc (1 lógico), ingresa a la compuerta  $N_1$ , su salida se conecta a la entrada de la compuerta  $N_2$ ; por tanto, la salida de  $N_2$  estará en 1 lógico (12 Vdc). La salida de la compuerta  $N_3$  está en 0 lógico, por tanto el led  $D_1$  (rojo) estará apagado. En estas condiciones requerimos que el transistor T esté saturado y que permita el disparo de los relés, que según el diseño, se lo hará a través del emisor.

El voltaje en emisor del transistor, en estado saturado, debe ser de 5 V para asegurar el disparo de los relés, por tanto el voltaje en colector será de 5.2 V.

La corriente de colector (asumimos la misma que la del emisor), calculamos sumando las corrientes de disparo de los dos relés (30 mA cada uno) y la corriente de disparo del led verde (20 mA), entonces la resistencia de colector  $r_3$  se calcula así:

$$I_c = 2 * 30 \text{ mA} + 20 \text{ mA} = 80 \text{ mA}$$

$$r_3 = (12 - 5.2) \text{ V} / 80 \text{ mA} = 85 \Omega \approx 82 \Omega$$

La resistencia  $r_4$  de disparo del led verde se calcula:

$$r_4 = (5 - 2.2) \text{ V} / 20 \text{ mA} = 140 \Omega \approx 130 \Omega$$

Para el cálculo de la corriente de base  $I_b$  tenemos:

$$I_b = I_c / 100 = 0.8 \text{ mA}$$

Para lo cual se consideró un  $\beta$  típico de 100 y la corriente  $I_c$  en saturación igual a 80 mA.

El voltaje base-emisor debe ser 0.6 V para asegurar la conducción de la juntura, por tanto el voltaje en base será 5.6 V; la resistencia  $R_1$  se calcula:

$$r_1 = (12 - 5.6) \text{ V} / 0.8 \text{ mA} = 8 \text{ K}\Omega \approx 8.2 \text{ K}\Omega$$

La resistencia  $r_2$  fija el voltaje de 0 lógico cuando el transistor está abierto. Con el transistor saturado, se puede asumir una resistencia 100 veces mayor a la resistencia de base  $r_1$  para asegurar el nivel de conducción, por lo tanto  $r_2$  será igual a  $820 \text{ K}\Omega$

b) Cálculos con el interruptor de la llave abierto:

Al analizar el circuito de control mostrado en el gráfico 3.2.2.1.1, con el contacto abierto de la llave, el nivel lógico que ingresa a las entradas de las compuertas  $N_1$  y  $N_3$  será de 0 lógico. Este nivel lógico se refleja a la salida de la compuerta  $N_2$ , con lo cual transistor estará en estado de "no conducción" (corte) y, en consecuencia, los relés estarán desactivados y el led apagado.

A la salida de la compuerta  $N_3$  se tendrá un 1 lógico. Con esta condición debe encender el led  $D_1$  a través de su resistencia  $r_5$ , por tanto:

$$r_5 = (12 - 2.2) \text{ V} / 20 \text{ mA} = 490 \Omega \approx 510 \Omega$$

Con el análisis de las corrientes y voltajes de caída en cada una de las resistencias, se establece que todas deben ser de  $\frac{1}{4} \text{ w}$ , a excepción de la resistencia de colector, cuya potencia requerida es:

$$Pr_3 = Vr_3 * Ir_3 = (12 - 5.2) \text{ V} * 80 \text{ mA} = 0.54 \text{ w}$$

**3.2.2.2 Dimensionamientos de la unidad de control central para la opción de subsistemas conectados a un sistema de control (opción b2):**

Para el diseño de seguridad de esta opción aprovecharemos la existencia en el mercado de sistemas modulares de control de alarmas que tienen una tarjeta principal de 16 zonas y pueden conectarse tarjetas ampliadoras de zonas de 8 y 16, hasta llegar a un tope de 128 zonas, conectadas entre sí mediante un bus de datos.<sup>60</sup> Si tomamos como punto de partida la opción de sistemas de alarma

---

<sup>60</sup> DSC, Systema Manual Maxsys PC4020, Digital Security Controls, Ontario, 1995:1

individuales (opción b1), en la cual tenemos una cantidad específica de zonas por subsistema y añadimos una zona para la supervisión de cada una, obtenemos un total de 129 zonas (ver cuadro 3.2.2.2.1).<sup>61</sup>

**CUADRO 3.2.2.2.1 Distribución de zonas por planta para la opción de protección de seguridad con subsistemas conectados a una unidad principal (opción "b2")**

SUBSUELO		PLANTA BAJA		PRIMER PISO		SEGUNDO PISO	
Subsistema	# zon.	Subsistema	# zon.	Subsistema	# zon.	Subsistema	# zon.
Máquinas Eléctricas	5	Dirección de Escuela	8	Circuitos Eléctricos	6	Comunicación	4
Taller metalmecánico	4	Departamento Telecomunicac. Y Redes	4	Oficina EL102	3	Administración de Redes	3
Ensayo Alto Volta	6	Departamento Automatización y Control	4	Coordinador carrera Telecomunicac. y Redes	3	Líneas de Transmisión y Microondas	3
A.E.I.E.	4	Departamento Ingeniería Eléctrica	4	Coordinador carrera Energía Eléctrica	4	Digitales	3
Alto Voltaje (Potencia)	5	Postgrado	7	Dispositivos	3	Oficinas	3
General	8	Oficina 008	3	Alta frecuencia	3	Proyecto BID	3
		Oficina 009	3	General	2	Cont. Y comput	4
		Oficina 010	3			General	2
		Electrónica y Potencia	5				
		Control Industrial	3				
		General	4				
<b>Total zonas de subsuelo</b>	<b>32</b>	<b>Total zonas de planta baja</b>	<b>48</b>	<b>Total zonas de primer piso</b>	<b>24</b>	<b>Total zonas de segundo piso</b>	<b>25</b>
<b>Total general de zonas:</b>				<b>129</b>			

Fuente y elaboración: propias

Como la capacidad máxima de 128 zonas de la unidad de control principal ha sido sobrepasada, se hace necesario agrupar subsistemas en una unidad adicional, que permita tener zonas de alarma para futuras expansiones. Para cumplir con este propósito, utilizaremos una unidad de 24 zonas que comúnmente se

<sup>61</sup> Hay que añadir una zona de supervisión por cada subsistema por la conexión de la llave; pero no hace falta añadir una zona al subsistema general, ya que cuenta con un teclado.

encuentra en el mercado. Los subsistemas del subsuelo que serán conectados a esta unidad adicional, que por consideraciones de distancia y facilidad de conexión he seleccionado, son: Máquinas Eléctricas (5 zonas), taller metalmecánico (4 zonas), Asociación de Estudiantes (4 zonas) y Alto Voltaje (5 zonas), dando un total de 18 zonas. Los restantes subsistemas de subsuelo (Ensayos de Alto Voltaje con 6 zonas y general con 8 zonas), al igual que los subsistemas de los otros pisos, se conectarán a la unidad de control principal de 16 zonas y a los módulos de expansión (ver cuadro 3.2.2.2.2).

**CUADRO 3.2.2.2.2 Diseño de unidades de control y módulos requeridos en la opción de protección de seguridad con subsistemas conectados a una unidad principal (opción "b2")**

UBICACIÓN	# ZONAS	MÓDULO/UNIADAS
Subsuelo	32	1 unidad principal (16z.), 1 unidad de control (24z)
Planta Baja	48	3 módulos (16z)
Piso 1	24	1 módulo (16z), 1 módulo (8z)
Piso 2	25	2 módulos (16z)
<b>Total</b>	<b>129</b>	

Fuente y elaboración: propias

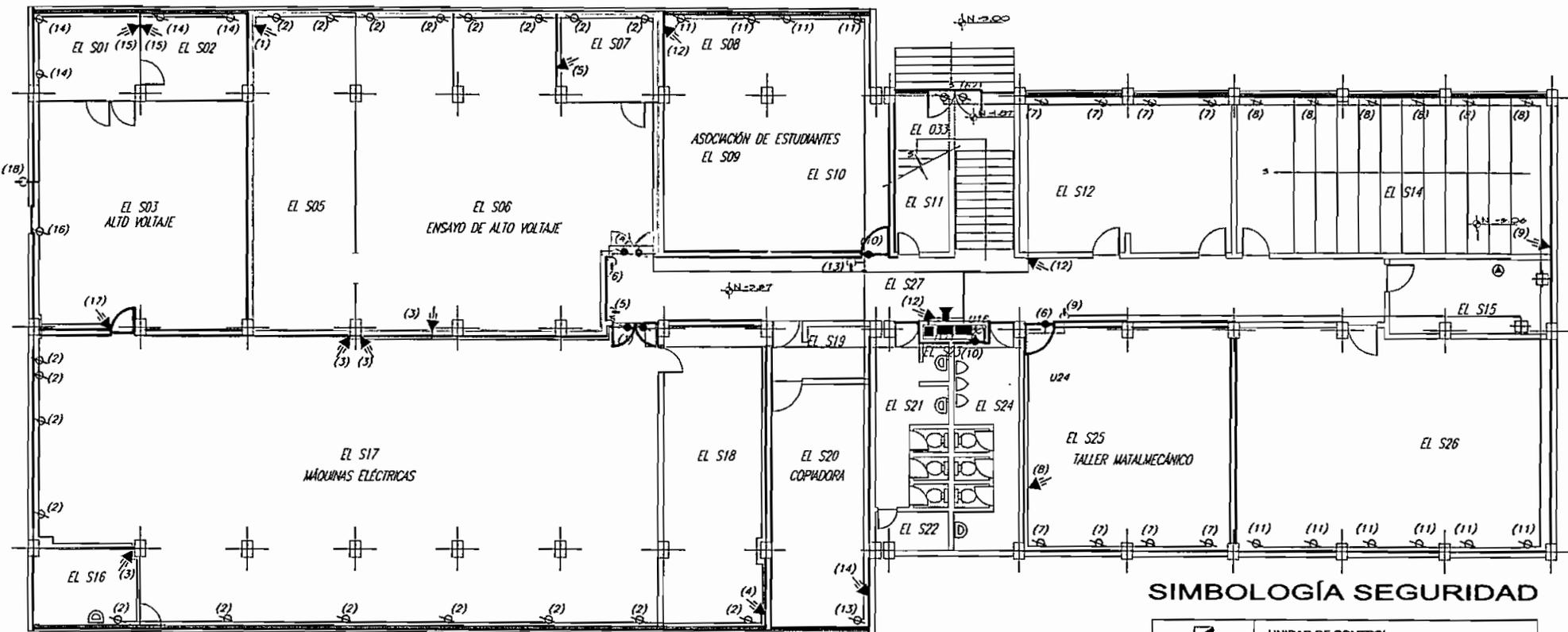
El lugar más conveniente para la ubicación de la unidad principal y de los módulos de expansión es el ducto principal, debido a que esta área cuenta con opciones de seguridad seleccionadas en este estudio y por las facilidades que brinda la interconexión entre pisos.

**CUADRO 3.2.2.2.3 Cantidades de dispositivos de seguridad requeridas en la opción de protección de seguridad con subsistemas conectados a una unidad principal (opción "b2")**

DETECTOR INFRARROJO	CONTACTO MAGNÉTICO ALUMIN/MAD	CONTACTO MAGNÉTICO O HIERRO	SIRENA INTERIOR 15 w	SIRENA BLINDADA 30 w	BOTÓN PÁNICO	FUENTE DE PODER
53	38	62	4	1	2	7

Fuente y elaboración: propias

A continuación se muestra los planos de la opción de alarmas de subsistemas controlados por llaves, conectados a un panel central, además del panel de 24 zonas de subsuelo:



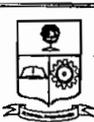
## PLANTA SUBSUELO

## SIMBOLOGÍA SEGURIDAD

	UNIDAD DE CONTROL
	UNIDAD DE CONTROL (# DE ZONAS)
	TECLADO
	DETECTOR DE MOVIMIENTO
	CONTACTO MAGNÉTICO (MADERA-ALUMINIO)
	CONTACTO MAGNÉTICO (METALICA)
	BOTON DE PÁNICO
	CIRCUITO INHIBIDOR DE ZONAS
	SIRENA INTERIOR
	SIRENA EXTERIOR BLINDADA
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFÓNICO
	DUCTO
	TUBERÍA ALARMAS

## ZONIFICACIÓN

	SUBSISTEMA MÁQUINAS ELÉCTRICAS
	SUBSISTEMA METALMECÁNICO
	SUBSISTEMA ENSAYO DE ALTO VOLTAJE
	SUBSISTEMA ASOCIACIÓN DE ESTUDANTES
	SUBSISTEMA ALTO VOLTAJE
	SUBSISTEMA GENERAL
(1)	UNIDAD DE 24 ZONAS
(1)	UNIDAD CENTRAL DE 16 ZONAS



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

FUENTE:  
ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

PLANTA  
SUBSUELO

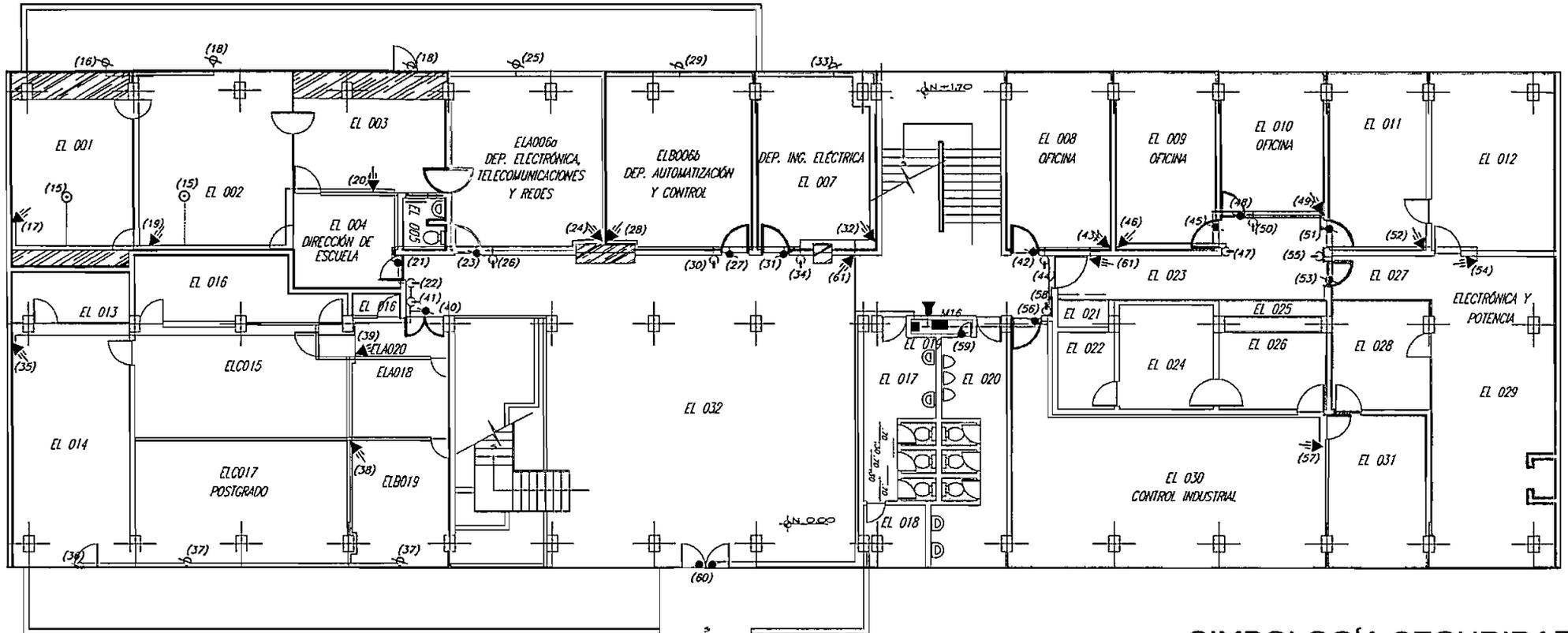
REVISO:

ESCALA:  
0 1m 2m 3m

PLANO:  
3.2.2.1

ELABORACION:  
PROPA  
NOVIEMBRE/2001

CONTIENE:  
DISEÑO DE SEGURIDAD - ALARMAS  
CON UNIDAD DE CONTROL CENTRAL



**PLANTA BAJA**

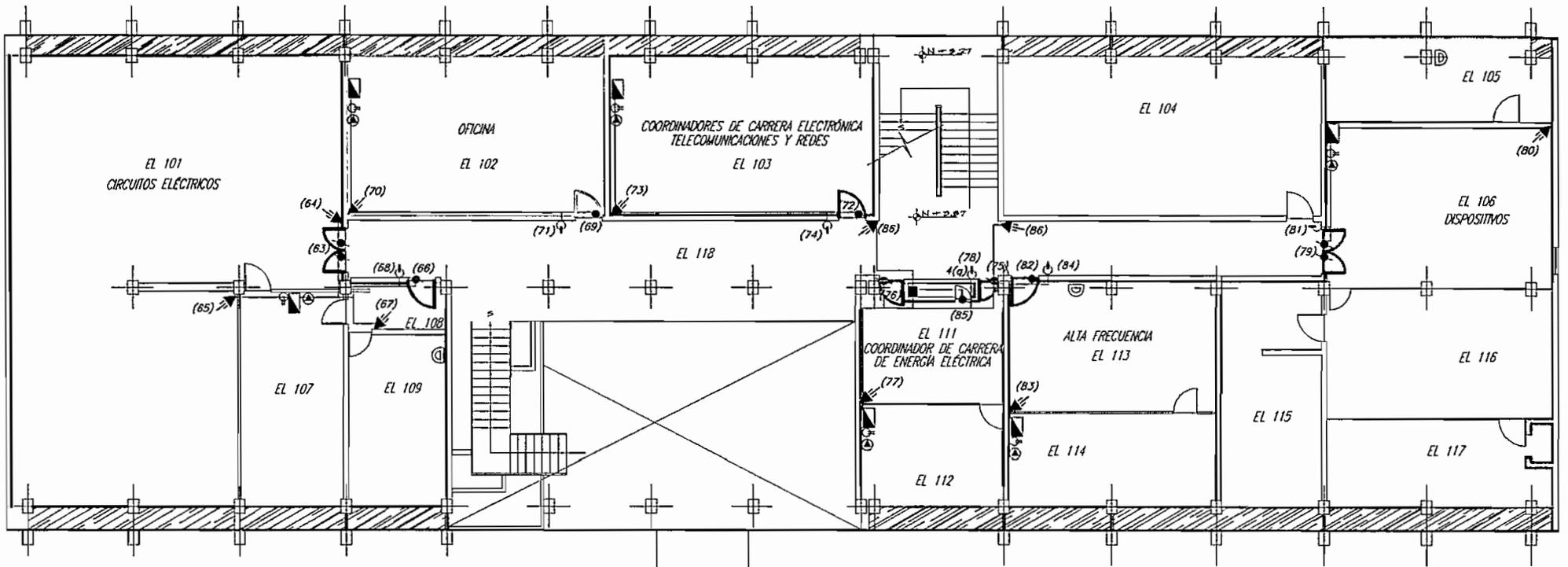
<p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	<p>FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</p>
	<p>PLANTA: PLANTA BAJA</p>
<p>CONTIENE: DISEÑO DE SEGURIDAD - ALARMAS CON UNIDAD DE CONTROL CENTRAL</p>	<p>REVISÓ: ESCALA: 1 1m 2m 3m</p>
<p>PLANO: 3.2.2.2</p>	<p>ELABORACIÓN: PROPIA NOVIEMBRE/2001</p>

**ZONIFICACIÓN**

—	SUBSISTEMA DIRECCIÓN DE ESCUELA
—	SUBSISTEMA ELECTRÓNICA, REDES Y TELECOMUNICACIONES
—	SUBSISTEMA AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL
—	SUBSISTEMA INGENIERÍA ELÉCTRICA
—	SUBSISTEMA POSTGRADO
—	SUBSISTEMA OFICINA EL008
—	SUBSISTEMA OFICINA EL009
—	SUBSISTEMA OFICINA EL 010
—	SUBSISTEMA ELECTRÓNICA Y POTENCIA
—	SUBSISTEMA CONTROL INDUSTRIAL

**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	UNIDAD DE CONTROL
	UNIDAD DE CONTROL (# DE ZONAS)
	TECLADO
	DETECTOR DE MOVIMIENTO
	CONTACTO MAGNÉTICO (MADERA-ALUMINIO)
	CONTACTO MAGNÉTICO (METALICA)
	BOTON DE PÁNICO
	CIRCUITO INHIBIDOR DE ZONAS
	SIRENA INTERIOR
	SIRENA EXTERIOR BLINDADA
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFÓNICO
	DUCTO
	TUBERÍA ALARMAS



PLANTA PRIMERA

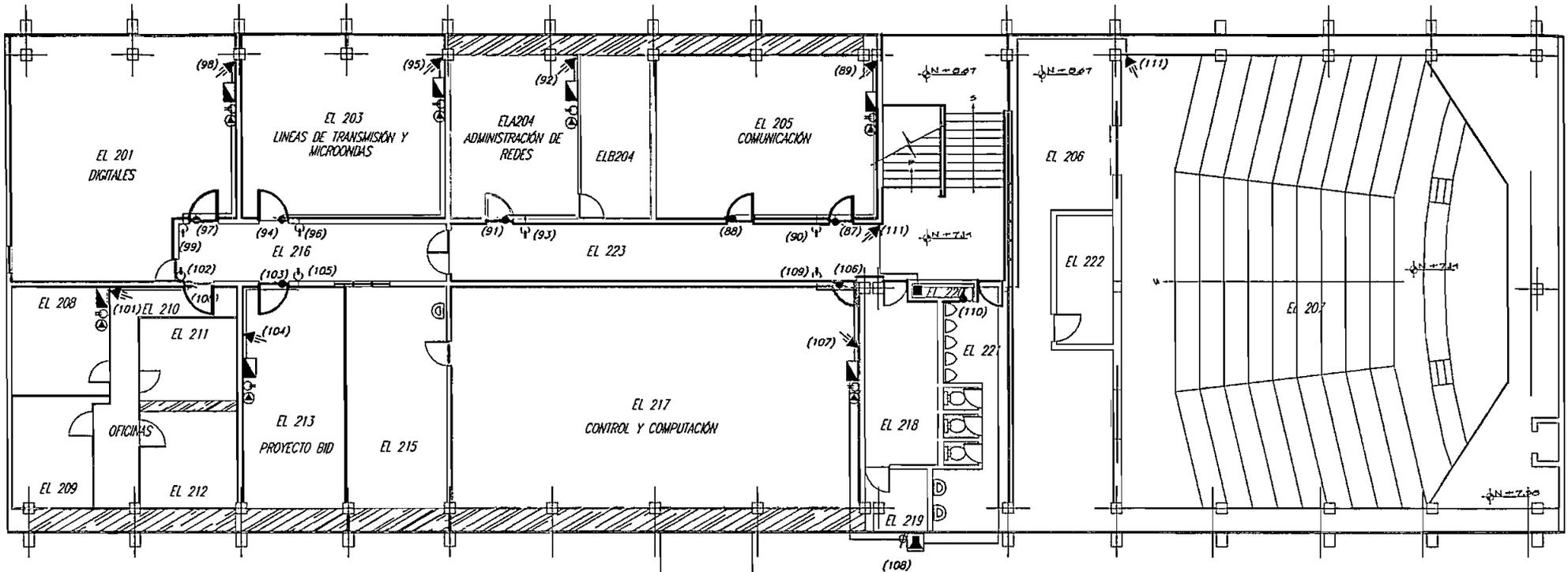
**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	UNIDAD DE CONTROL SUBSISTEMAS
	UNIDAD DE CONTROL GENERAL
	TECLADO
	DETECTOR DE MOVIMIENTO
	CONTACTO MAGNÉTICO (MADERA-ALUMINIO)
	CONTACTO MAGNÉTICO (METALICA)
	BOTON DE PÁNICO
	CIRCUITO INHIBIDOR DE ZONAS
	SIRENA INTERIOR
	SIRENA EXTERIOR BLINDADA
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFÓNICO
	DUCTO
	TUBERIA ALARMAS

ZONIFICACIÓN

	SUBSISTEMA CIRCUITOS ELÉCTRICOS
	SUBSISTEMA OFICINA EL 102
	SUBSISTEMA COOR. DE CARRERA ELECTRÓNICA TELECOMUNICACIONES Y REDES
	SUBSISTEMA COOR. ENERGÍA ELÉCTRICA
	SUBSISTEMA DISPOSITIVOS
	SUBSISTEMA ALTA FRECUENCIA
	SUBSISTEMA GENERAL

<p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	<p>FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</p>
	<p>PLANTA: PRIMERA</p>
<p>CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD - ALARMAS</b> CON UNIDAD DE CONTROL CENTRAL</p>	<p>REVISÓ:</p> <p>ESCALA: </p>
<p>PLANO: 3.2.2.3</p>	<p>ELABORACION: PROPIA</p> <p>NOVIEMBRE/2001</p>



PLANTA SEGUNDA

**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	UNIDAD DE CONTROL SUBSISTEMAS
	UNIDAD DE CONTROL GENERAL
	TECLADO
	DETECTOR DE MOVIMIENTO
	CONTACTO MAGNÉTICO (MADERA-ALUMINIO)
	CONTACTO MAGNÉTICO (METALICA)
	BOTON DE PÁNICO
	CIRCUITO INHIBIDOR DE ZONAS
	BIRENA INTERIOR
	BIRENA EXTERIOR BLINDADA
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFÓNICO
	DUCTO
	TUBERÍA ALARMAS

**ZONIFICACIÓN**

	SUBSISTEMA COMUNICACIÓN
	SUBSISTEMA ADMINISTRACIÓN Y REDES
	LINEAS DE TRANSMISIÓN Y MICROONDAS
	SUBSISTEMA DIGITALES
	SUBSISTEMA OFICINAS
	SUBSISTEMA PROYECTO BID
	SUBSISTEMA CONTROL Y COMPUTACIÓN
	SUBSISTEMA GENERAL

<p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA SEGUNDA
CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD - ALARMAS</b> CON UNIDAD DE CONTROL CENTRAL	REVISÓ: ESCALA: 0 1m 2m 3m
	PLANO: 3.2.2.4
	ELABORACIÓN: PROPIA NOVIEMBRE/2001

### 3.2.3 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALAMBRADO DE ALARMAS:

Para estos cálculos, asumiremos el uso de detectores infrarrojos como dispositivos volumétricos. Estos tienen diferente consumo de corriente en estado de alarma o en estado normal. También debemos considerar el consumo de corriente de los teclados que se conectan a cada sistema, así como el de los módulos de expansión para el bus de datos.

**CUADRO 3.2.3.1 Capacidad típica de alimentación de unidades de control y bus de datos**

UNIDAD O BUS	# ZONAS	Capacidad típica alimentación (mA)
Unidad	4	400
Unidad	5	400
Unidad	6	475
Unidad	8	600
Unidad	12	800
Unidad	16	1000
Unidad	24	2000
Bus		500

Fuente: DSC, System Manual Maxsys PC4020, DSC, 1995:1-3  
Elaboración: parcial propia

**CUADRO 3.2.3.2 Consumo típico de corriente de dispositivos**

TIPO DE DISPOSITIVO	CONSUMO (mA)	
	Normal	Alarma
Detector infrarrojo	25	35
Teclado hasta 4,5,6,8 zonas	15	30
Teclado hasta 16,24 zonas	25	35
Teclado LCD hasta 128 z	45	55
Módulo 8 zonas	30	-
Módulo 16 zonas	30	-

Fuente: DSC, System Manual Maxsys PC4020, DSC, 1995:5  
Elaboración: parcial propia

### 3.2.3.1 Consumo de corriente, caída de voltaje y dimensionamiento de cableado de dispositivos para el caso de sistemas de control independientes (opción b1):

Se realizará dos procedimientos de cálculo para cada una de las dos opciones: consumo de corriente, caída de voltaje y dimensionamiento de cableado del subsistema más crítico<sup>62</sup> y el de la unidad de control general.

#### 3.2.3.1.1 Cálculos para el subsistema más crítico (opción b1):

Realizamos el cálculo de caída de voltaje considerando que el subsistema de 4 zonas de máquinas eléctricas, en el subsuelo, es el de mayor carga debido a que alimenta 4 detectores infrarrojos y un teclado en un área más extensa que cualquier otro subsistema. Si tomamos en cuenta el cálculo de la relación entre número de detectores y consumo de corriente (véase acápite 2.1.3), tenemos:

$$I_d = 35 \text{ mA} * 3 + 25 \text{ mA} * 1 + 30 \text{ mA} * 1 = 160 \text{ mA}$$

Donde 3 corresponde a un número mayor al 60% de detectores infrarrojos en alarma con un consumo de corriente de 35 mA, 1 al número restante en estado normal con un consumo de corriente de 25 mA y 1 al teclado de 8 zonas con un consumo de 30 mA (véase cuadro 3.2.3.1 y 3.2.3.2).

Como, la corriente de consumo de los dispositivos,  $I_d$ , es menor que la capacidad de alimentación de la unidad de control de 4 zonas, considerada de 400 mA (véase el cuadro 3.2.3.1), no requerimos una fuente auxiliar.

Se puede asumir que el detector volumétrico más alejado se encuentra a una distancia máxima de 25m de la unidad de control. Si utilizamos cable #22 para esta aplicación, considerando el procedimiento expuesto para el cálculo de consumo de corriente y caída de voltaje (ver cuadro 2.1.3.1), obtenemos:

$$R_c = 25\text{m} / ( 9.24 \text{ m}/\Omega ) = 2.70 \Omega$$

---

<sup>62</sup> Me refiero al subsistema que contenga dispositivos con mayor consumo de corriente y con cableado más largo.

$$V_c = I_d * R_c = 160 \text{ mA} * 2.70 \Omega = 432 \text{ mV}$$

Comparado los 432mV con 1.2V, que es el 10% del voltaje asumido con que se alimentan los detectores volumétricos en un tiempo determinado, vemos que la caída de voltaje es menor, y por lo tanto ninguno de los subsistemas tendrá problemas de voltaje de alimentación en sus unidades de control.

### 3.2.3.1.2 *Cálculos para la unidad de control general (opción b1):*

Aplicando el mismo procedimiento de cálculo de caída de voltaje del acápite anterior, con los 9 detectores infrarrojos instalados en los pasillos de las plantas del edificio y el teclado de 16 zonas que se conectan en la unidad general, entonces:

$$I_d = 35 \text{ mA} * 6 + 25 \text{ mA} * 3 + 35 \text{ mA} * 1 = 320 \text{ mA}$$

Donde 6 corresponde, aproximadamente, al 60% de detectores infrarrojos en alarma con un consumo de corriente de 35 mA, 3 a los restantes detectores en estado normal con un consumo de 25 mA y 1 al teclado de 16 zonas con un consumo de 35 mA (véase el cuadro 3.2.3.1).

Observamos también que 320 mA es mucho menor que 1 A, que es la capacidad típica de alimentación provista por las unidades de control de 16 zonas (ver cuadro 3.2.3.1), por ello no es necesario incrementar una fuente auxiliar.

Si la unidad de control se instala en el ducto del subsuelo, se calcula una distancia aproximada de 35 metros entre el detector volumétrico del área EL216 en el segundo piso y el ducto, por tanto, calculando la resistencia de caída y el voltaje de caída, valiéndonos de la relación distancia por resistencia para cable #22 (ver cuadro 2.1.3.1), se tiene:

$$R_c = 32 \text{ m} / ( 9.24 \text{ m}/\Omega ) = 3.46 \Omega$$

$$V_c = I_d * R_c = 320 \text{ mA} * 3.46 \Omega = 1.1 \text{ V}$$

Este voltaje de caída es inferior a 1.2 V que es el 10% del voltaje de alimentación de los detectores infrarrojos, por tanto el cable #22 está bien elegido.

### 3.2.3.2 Consumo de corriente, caída de voltaje y dimensionamiento de cableado de dispositivos para el caso de subsistemas conectados a una unidad de control principal (opción b2):

Para este caso realizaremos dos tipos de cálculos: consumo de corriente, caída de voltaje y dimensionamiento de cableado de los módulos conectados a la unidad de control principal y el del sistema o subsistema de seguridad más crítico.

#### 3.2.3.2.1 Cálculos para módulos conectados a la unidad de control principal (opción b2):

Según lo diseñado para esta opción, se requieren 7 módulos de expansión de zonas para este control. El bus de datos entre módulos de expansión puede manejar hasta 500 mA y los módulos consumen 30 mA (ver cuadros 3.2.3.1 y 3.2.3.2). Para el cálculo de consumo de corriente tomo el 100% del consumo de corriente de los módulos de expansión, asumo la utilización de cable #22 y realizo el cálculo en forma similar al caso anterior:

$$I_d = 30 \text{ mA} * 7 = 210 \text{ mA}$$

$$R_c = 18 \text{ m} / ( 9.24 \text{ m}/\Omega ) = 1.95 \Omega$$

$$V_c = I_d * R_c = 210 \text{ mA} * 1.95 \Omega = 409.5 \text{ mV}$$

Estos resultados indican que la corriente del bus (500mA) es suficiente para alimentar los 7 módulos. El cable #22 está correctamente elegido pues produce una caída de voltaje no crítica para el manejo de estos dispositivos (considerando una distancia de 18 metros del módulo de control más alejado ubicado en el ducto).

### 3.2.3.2.2 Cálculos para el subsistema más crítico (opción b2):

Si considero que el módulo de expansión de 16 zonas de planta baja, que controla las zonas de Dirección de Escuela (8 zonas), Departamento de Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de Información (4 zonas) y Automatización y Control (4 zonas), es el más crítico debido a que hay 5 detectores volumétricos y 3 circuitos que inhiben zonas. Tomando en cuenta que para el circuito que inhibe consume hasta 120 mA y aplicando el mismo proceso que el anterior caso (asumiendo un 60% de dispositivos en alarma y una distancia de 35 metros del dispositivo más lejano al ducto):

$$I_d = 35 \text{ mA} * 3 + 5 \text{ mA} * 2 + 120 \text{ mA} * 3 = 475 \text{ mA}$$

$$R_c = 35 \text{ m} / ( 14.7 \text{ m}/\Omega ) = 2.38 \Omega$$

$$V_c = I_d * R_c = 475 \text{ mA} * 2.38 \Omega = 1.13 \text{ V}$$

Dado que los módulos de expansión tienen fuentes de 1 A, vemos que los 475 mA obtenidos pueden alimentarse de esta fuente.

Este voltaje de caída (1.13 V) es menor que el 10% del voltaje de alimentación de los dispositivos (1.2 V), por tanto el diámetro del cable elegido es el correcto para todos los subsistemas.

## 3.3 DISEÑO DE SEGURIDAD DE DETECCIÓN DE INCENDIO

El edificio de la Ex-Facultad de Ingeniería Eléctrica no tiene ductos de aire acondicionado, la altura de las oficinas y salones no excede los 4 metros, por ello procederemos a realizar un diseño acorde con estas características.

### 3.3.1 DISEÑO DE DISPOSITIVOS INICIADORES:

Con la ayuda del cuadro 2.2.1.1.1, establecemos el tipo de detector apropiado para cada área. Las consideraciones para el patrón de cobertura y guía de espaciamento, descritos en acápite 2.2.1.1, nos permiten diseñar la cantidad de detectores en cada área (véase gráficos 2.2.1.1.3 y 2.2.1.1.4). Diseñamos la ubicación de alarmas manuales de incendio (AMI) en las rutas de escape, según la recomendación. A través de todos estos criterios, establecemos el diseño de dispositivos iniciadores por cada planta del edificio, según se indica en los cuadros 3.3.1.1 al 3.3.1.4.

**CUADRO 3.3.1.1 Dispositivos iniciadores en subsuelo**

UBICACIÓN		DISPOSITIVO INICIADOR			
Áreas	Tipo	Detector de Humo			AMI
		Iónico	Fotoelctr.	Térmico	
ELS01, ELS02, ELS06, ELS07, ELS09	Oficina	5			
ELS03, ELS05, ELS06	Laboratorio	3			
ELS10, ELS12, ELS18, ELS26	Aula	4			
ELS11	Cámara Transformadores			1	
ELS14	Auditorio	1			
ELS25	Taller Metalmecánico			1	
ELS20	Lockers	1			
ELS19	Seguridad	1			
ELS27	Hall	2			1
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>		<b>1</b>	<b>1</b>

Fuente y elaboración: propias

**CUADRO 3.3.1.2 Dispositivos iniciadores en planta baja**

UBICACIÓN		DISPOSITIVO INICIADOR			
Áreas	Tipo	Detector de Humo			AMI
		Iónico	Fotoelectr.	Térmico	
EL001, EL002, ELS003, ELS04 EL006A, EL006B, EL007, EL008, EL009, EL010, EL014, EL018, EL019 EL024, EL026, EL028, EL031	Oficina	17			
EL005, EL013, EL022	Bodega		3		
EL011, EL012, EL028, EL029, EL030	Laboratorio	5			
EL015, EL017	Aula	2			
EL016	Cafetería	1			
EL020, EL023, EL027	Pasillo	3			
EL032	Hall	2			1
<b>TOTAL</b>		<b>31</b>	<b>3</b>		<b>1</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.3.1.3 Dispositivos iniciadores en primer piso

UBICACIÓN		DISPOSITIVO INICIADOR			
Áreas	Tipo	Detector de Humo			AMI
		Iónico	Fotoelctr.	Térmico	
EL101, EL105, EL105, EL106, EL113, EL116	Laboratorio	6			
EL102, EL103, EL107, EL108, EL109, EL111, EL112, EL114, EL115, EL117	Oficina	10			
EL104	Aula	1			
EL118	Pasillo	2			1
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>			<b>1</b>

Fuente y elaboración: propias

CUADRO 3.3.1.4 Dispositivos iniciadores en segundo piso

UBICACIÓN		DISPOSITIVO INICIADOR			
Áreas	Tipo	Detector de Humo			AMI
		Iónico	Fotoelctr.	Térmico	
EL201, EL203, EL204, EL205, EL215, EL217	Laboratorio	6			
EL208, EL209, EL211, EL212, EL213, EL214	Oficina	6			
EL218	Telecomun.	1			
EL207	Aula magna	7			
EL222	Bodega		1		
EL216, EL223, 206	Pasillo	3			1
<b>TOTAL</b>		<b>23</b>	<b>1</b>		<b>1</b>

Fuente y elaboración: propias

### 3.3.2 DISEÑO DE DISPOSITIVOS NOTIFICADORES:

Lámparas de emergencia: Con las recomendaciones del acápite 2.2.2.1, se debe instalar estos dispositivos en los pasillos en cada piso, salones y halles.

Localización de avisos de salida: Se deberá instalar estos equipos en cada pasillo de cada piso indicando la ruta de salida, además de uno en el hall de ingreso, de acuerdo a la recomendación (ver acápite 2.2.2.2).

Realizaremos el diseño con luces estroboscópicas con sirena, como el sistema más adecuado de señalización.

Localización de luces estroboscópicas con sirena: De acuerdo con el cuadro 2.2.2.3.1 y la recomendación para dispositivos audibles, realizaremos el diseño

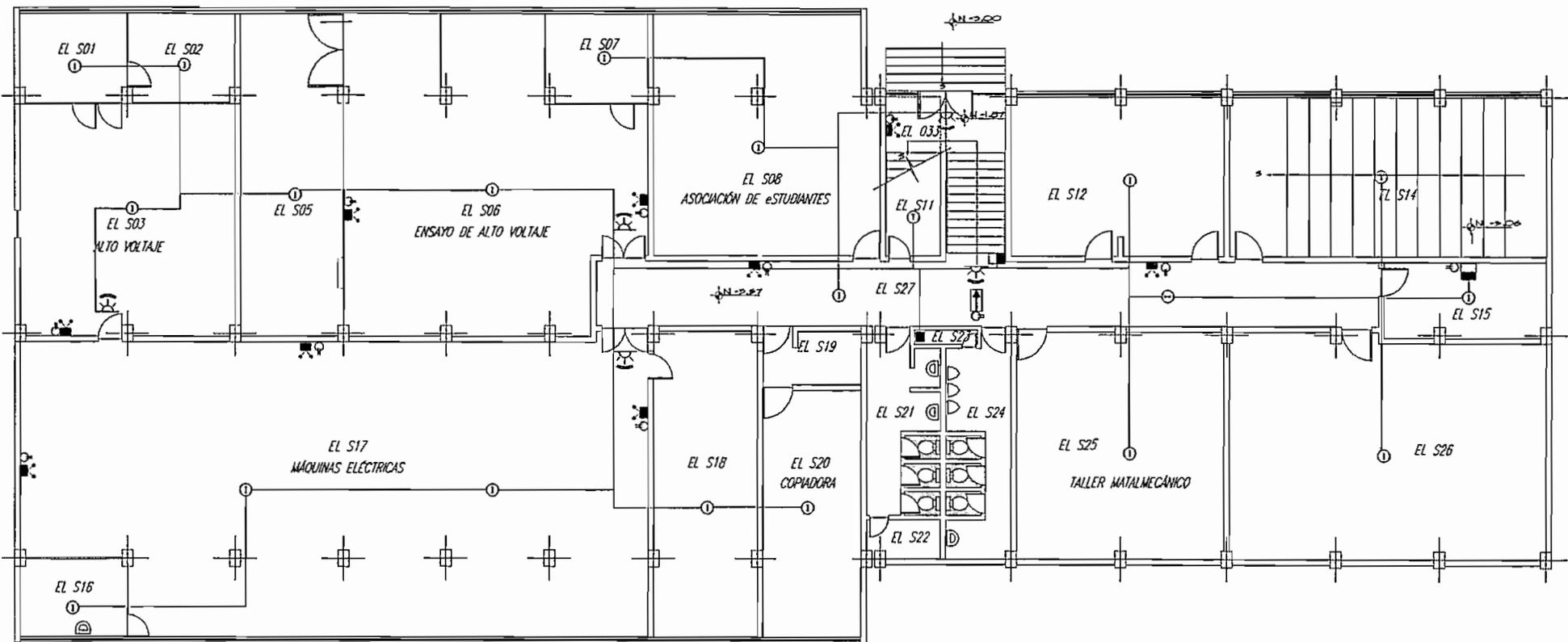
con luces estroboscópicas con sirena de 15 candelas y 75dB a 3.5m del disparo, localizados a la salida de salones, áreas comunales y gradas de evacuación.

En el cuadro 3.3.2.1, se sintetiza el diseño de todos estos dispositivos notificadores de acuerdo a todas las recomendaciones expuestas. En los planos 3.3.1 al 3.3.4 se indica la ubicación de todos los dispositivos diseñados.

**CUADRO 3.3.2.1 Diseño de dispositivos notificadores en la edificación**

UBICACIÓN			DISPOSITIVOS NOTIFICADORES		
Área	Piso	Descripción	Lámpara Emergencia	Aviso Salida	Luz estroboscópica con sirena (15cd@75dB)
ELS03, ELS05 ELS17	Subs.	Laboratorio	7		3
ELS27	Subs.	Pasillo	2	1	1
EL002, EL004	P.B.	Oficina	2		2
EL015	P.B.	Aula	1		1
EL020, EL023	P.B.	Pasillo	1		2
EL032	P.B.	Hall	2	1	1
EL033	P.B.	Hall Postgrado	1	1	1
EL101, EL106	P.1.	Laboratorio	3		2
EL118, EL210, EL216, EL223	P.1.	Pasillo	5	3	5
EL207	P.2.	Aula Magna	4	2	2
EL206	P.2.	Pásillo	2	1	1
<b>TOTAL</b>			<b>30</b>	<b>9</b>	<b>21</b>

Fuente y elaboración: propias

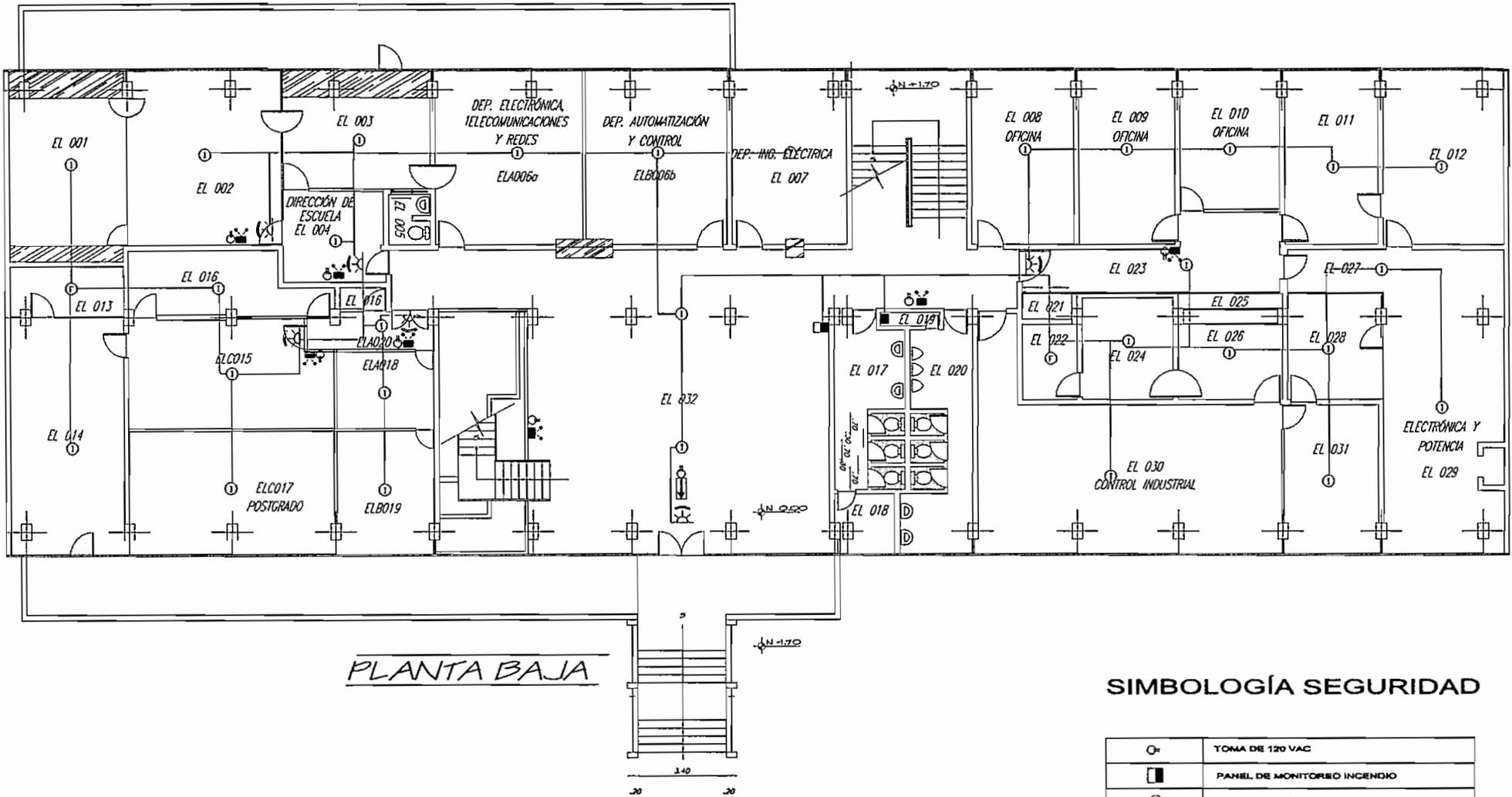


PLANTA SUBSUELO

**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	TOMA DE 120 VAC
	PANEL DE MONITOREO INCENDIO
	DETECTOR TÉRMICO
	DETECTOR FOTOELÉCTRICO
	DETECTOR IÓNICO
	ALARMA MANUAL DE INCENDIO
	LUZ ESTROBOSCÓPICA CON SIRENA
	AVISO DE SALIDA
	LÁMPARA DE EMERGENCIA
	DUCTO
	TUBERÍA INCENDIO

<p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
	PLANTA: SUBSUELO
REVISÓ:	ESCALA: 0 1m 2m 3m
CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD-DETECCIÓN DE INCENDIO</b>	PLANO: 3.3.1
	ELABORACIÓN: PROPIA NOVIEMBRE/2001

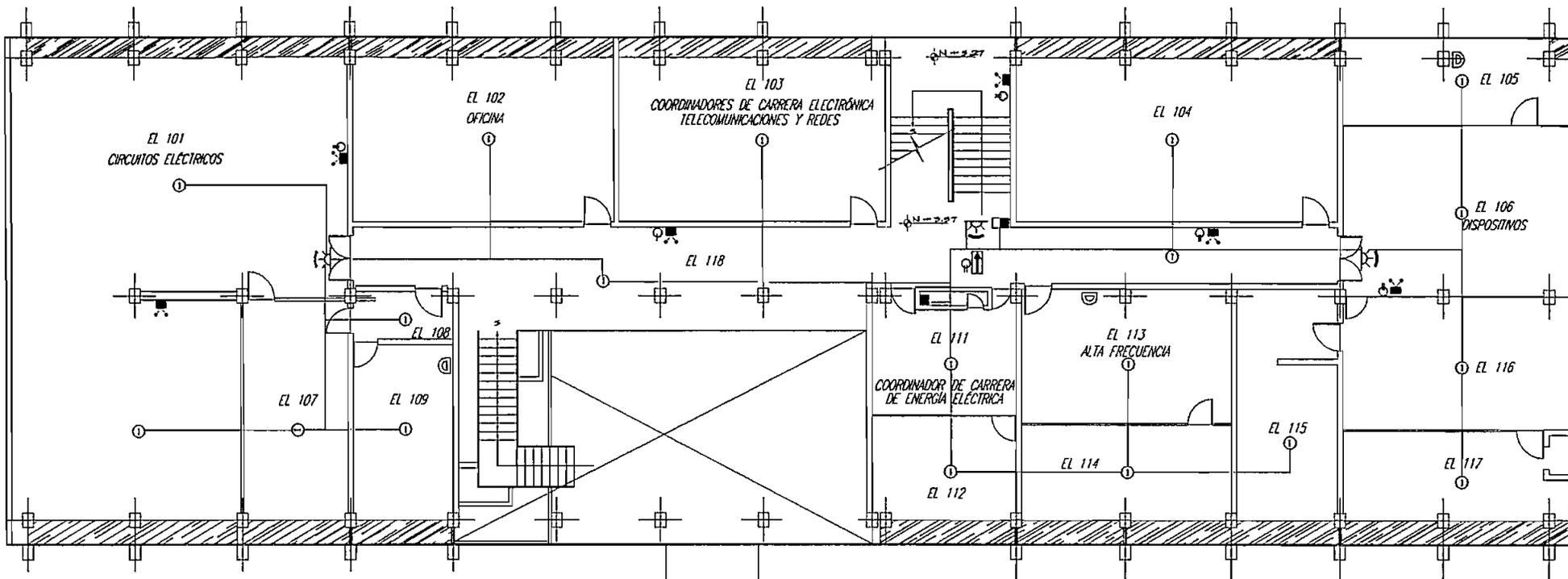


**PLANTA BAJA**

**SIMBOLOGIA SEGURIDAD**

⊕	TOMA DE 120 VAC
■	PANEL DE MONITORIO INCENDIO
⊙	DETECTOR TERMICO
⊙	DETECTOR FOTOELECTRICO
⊙	DETECTOR IONICO
■	ALARMA MANUAL DE INCENDIO
⊕	LUZ ESTROBOSCOPICA CON SIRENA
⊕	AVISO DE SALIDA
⊕	LAMPARA DE EMERGENCIA
■	DUCTO
—	TUBERIA INCENDIO

 <p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA: PLANTA BAJA
REVISO:	ESCALA: 0 1m 2m 3m
CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD-DETECCION DE INCENDIO</b>	PLANO: 3.3.2
	ELABORACION: PROPIA NOVIEMBRE/2001

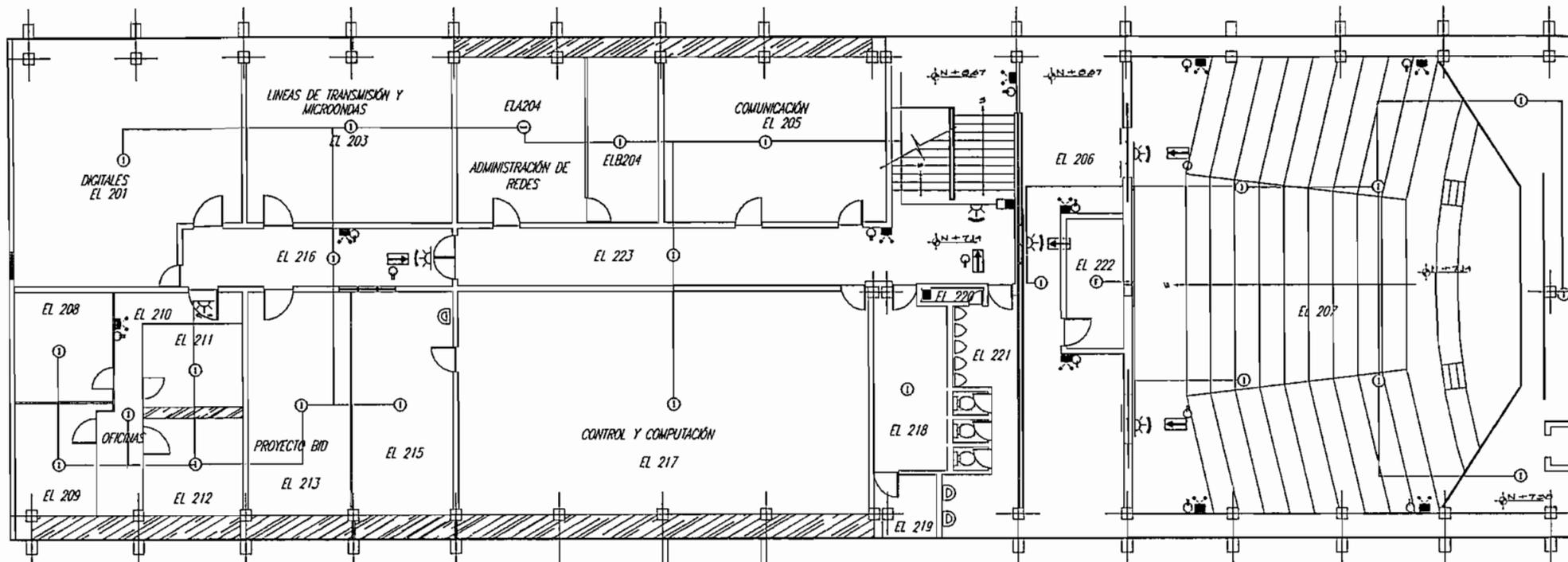


PLANTA PRIMERA

SIMBOLOGÍA SEGURIDAD

	TOMA DE 120 VAC
	PANEL DE MONITOREO INCENDIO
	DETECTOR TÉRMICO
	DETECTOR FOTOELÉCTRICO
	DETECTOR IÓNICO
	ALARMA MANUAL DE INCENDIO
	LUZ ESTROBOSCÓPICA CON SIRENA
	AVISO DE SALIDA
	LÁMPARA DE EMERGENCIA
	DUCTO
	TUBERÍA INCENDIO

<p>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA PRIMERA
	REVISÓ:
	ESCALA: 0 1m 2m 3m
CONTENIDO: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD-DETECCIÓN DE INCENDIO</b>	PLANO: 3.3.3
	ELABORACIÓN: PROPIA
	NOVIEMBRE/2001



PLANTA SEGUNDA

**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

⊕	TOMA DE 120 VAC
☐	PANEL DE MONITOREO INCENDIO
Ⓢ	DETECTOR TÉRMICO
Ⓣ	DETECTOR FOTOELÉCTRICO
Ⓡ	DETECTOR IÓNICO
☐	ALARMA MANUAL DE INCENDIO
☐	LUZ ESTROBOSCÓPICA CON BIRENA
☐	AVISO DE SALIDA
☐	LÁMPARA DE EMERGENCIA
■	DUCTO
—	TUBERÍA INCENDIO

 <p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA SEGUNDA
REVISÓ:	ESCALA: 0 1m 2m 3m
CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD-DETECCIÓN DE INCENDIO</b>	PLANO: 3.3.1
	ELABORACIÓN: PROPA NOVIEMBRE/2001

### 3.3.3 DISEÑO DE LA UNIDAD DE CONTROL DE INCENDIO:

El avance tecnológico actual en el desarrollo de sistemas de control de incendio permite zonificar cada dispositivo iniciador como una zona independiente, mediante el uso de sistemas direccionables o análogos-inteligentes, por lo que consideramos esta tecnología como la más apropiada para este edificio.

En los sistemas de este tipo se conectan al lazo principal los dispositivos detectores, que comparten alimentación y señal en el mismo bus; los dispositivos iniciadores de otro tipo, como las AMI, y los dispositivos notficadores se conectan a este lazo mediante módulos de monitoreo y módulos de control respectivamente en forma zonificada; así, se agrupan dos luces estroboscópicas de cada piso con un módulo de control y cada AMI controlada independientemente con su módulo de monitoreo. Con este criterio y, con el diseño de dispositivos iniciadores y notficadores antes realizado, establecemos las cantidades de dispositivos requeridos en el diseño:

**CUADRO 3.3.3.1 Totalizado de dispositivos para el dimensionamiento de unidad de incendios para la edificación**

DETEC. IONICO	DETEC. FOTOEL.	DETEC. TERMIC.	AMI	LUZ ESTRB.	MÓDULO CONTROL	MÓDULO MONITOREO	# ZONAS
73	4	0	4	21	8	4	91

Fuente y elaboración: propias

En el mercado se consiguen unidades direccionables o inteligentes que se ajustan a lo requerido, pues sus configuraciones inician con 99 o más zonas de alarma y 99 o más módulos. Esta configuración se obtiene en las dos tecnologías propuestas (direccionable o inteligente).

### 3.3.4 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL ALAMBRADO DE INCENDIO:

Debido a que las características típicas coinciden en sistemas direccionables o inteligentes, el cálculo de caída de voltaje y consumo de corriente también será el mismo, se deberá calcular la caída de voltaje del lazo y de los equipos notificadoros que tienen una fuente independiente.

**CUADRO 3.3.4.1 Capacidad de alimentación y consumos típicos de dispositivos direccionables o inteligentes**

CAPACIDAD TÍPICA DE ALIMENTACIÓN DEL LAZO: 250 mA		
DISPOSITIVO	CONSUMO TÍPICO ( mA )	
	Normal	Alarma
Detector iónico, fotoelectrónico, térmico	0,150	5
Módulo de control	0,3	30
Módulo de monitoreo	0,2	20

Fuente: Notifier, AFP-100/AFP-100E Intelligent Fire Panel Installation, Programming and Operating Manual, Notifier, Northford, USA, 2000:104  
Elaboración: parcial propia

**CUADRO 3.3.4.2 Consumo típico de luz estroboscópica con sirena**

DISPOSITIVO	CONSUMO TÍPICO ( mA )	
	Normal	Alarma
Luz estroboscópica 15 cd. Con sirena @ 75 dB a 3.5 m.	-	150

Fuente: Wheelock, Alarm Signals for Fire and Life Safety Systems, Wheelock, Long Branch, USA, 1996:10  
Elaboración: parcial propia

#### 3.3.4.1 Consumo de corriente, caída de voltaje y dimensionamiento de cableado para el lazo de datos de incendio:

Como se indica en el cuadro 3.3.3.1, se ve que se requieren 8 módulos de control, 4 módulos de monitoreo y 91 dispositivos, tomo una corriente típica de 250 mA para el bus de datos; el cuadro 3.3.4.1 muestra el consumo típico de los diferentes dispositivos y módulos, realizando el cálculo con un consumo del 10% en alarma según lo especificado en el capítulo anterior (acápite 2.2.5). Considero

también una configuración "estilo 4 con derivaciones T", porque permite tener un lazo central y derivaciones en cada piso (calculo una distancia de 55 metros del módulo más alejado al ducto con cable #18), tenemos:

$$I_d = 9 \cdot 5 \text{mA} + 82 \cdot 0,15 \text{mA} + 1 \cdot 30 \text{mA} + 7 \cdot 0,3 \text{mA} + 1 \cdot 20 \text{mA} + 3 \cdot 0,2 \text{mA} = 110 \text{ mA}$$

$$R_c = 55 \text{ m} / ( 23.4 \text{ m}/\Omega ) = 2.35 \Omega$$

$$V_c = I_d \cdot R_c = 110 \text{ mA} \cdot 2.35 \Omega = 258 \text{ mV}$$

Con este cálculo se ve que la corriente del bus de datos alcanza para alimentar todos los dispositivos considerados y el voltaje de caída no es crítico.

Comparando este resultado vemos que es menor al 10% del voltaje con que se alimenta el lazo, que es de 15VDC típico, por tanto el cable utilizado es el correcto.

#### **3.3.4.2 Consumo de corriente, caída de voltaje y dimensionamiento de cableado de dispositivos notificadores:**

Las unidades de control tienen varias opciones de circuitos de fuente para alimentar dispositivos, por este motivo el cálculo en este caso llevará al dimensionamiento de la fuente; el cuadro 3.2.4.2 indica el consumo de corriente de la luz estroboscópica considerada en este diseño es de 150mA en alarma, como sabemos, se requieren 21 luces estroboscópicas considerados en el diseño (ver cuadro 3.2.3), por tanto, aplicando el criterio de cálculo de consumo de corriente con el 100% de éstos dispositivos en alarma, tenemos:

$$I_d = 21 \cdot 150 \text{ mA} = 3,15 \text{ A}$$

Para asegurar la corriente de alimentación de las luces, escojo una fuente estándar de 24 VDC @ 3.5 A instalada en el ducto de subsuelo.

Si realizamos el cableado, del mismo modo que el lazo de señal, mediante una configuración "Estilo 4 con derivaciones T", se puede determinar que la distancia de la luz estroboscópica instalada en las oficinas del segundo piso (área EL210), es la más lejana a la fuente de alimentación de luces estroboscópicas en el subsuelo, con una distancia aproximada de 43 metros. Considerando que estos dispositivos se alimentan con 24VDC y al utilizar cable #14 que recomienda los fabricantes para este lazo, obtenemos:

$$R_c = 43 \text{ m} / ( 59.1 \text{ m}/\Omega ) = 0.73 \Omega$$

$$V_c = I_d * R_c = 3,15 \text{ A} * 0.73 \Omega = 2.29 \text{ V}$$

La caída de voltaje obtenida es 2.29 V y es menor que el 10% del voltaje de alimentación nominal de éstas luces que es 2.4 V, por lo que se asegura el funcionamiento de estos dispositivos con el cable #14 diseñado..

### 3.4 DISEÑO DE SEGURIDAD DE CONTROL DE ACCESOS:

Dado que los sistemas de control de accesos con aproximación son los más utilizados en la actualidad gracias a su gran desarrollo tecnológico, competitividad y confiabilidad, han desplazado a otras tecnologías. Por esto, consideraremos esta tecnología como la mejor alternativa para este estudio. El procedimiento para el diseño de control de accesos referido en el acápite 2.3.1, establece que debemos seguir las siguientes etapas:

- a) **Análisis del área de parqueo de la edificación:** El edificio de Ingeniería Eléctrica cuenta con una garita de guardias en el exterior, antes del ingreso a parqueaderos, además se encuentran instaladas puertas peatonales y otras vehiculares que constituyen un cerramiento al parqueadero y al área de la edificación. Debido al tráfico en horas pico, se deberá instalar vallas de acceso vehicular comandadas por lectoras de ingreso y salida.
- b) **Instalación de control de accesos en ingresos de personal a la edificación:** Dado que en el edificio especificado se permite el ingreso

irrestricto de personas a oficinas y aulas, realizaremos el diseño mediante el control de accesos, a laboratorios y a la Dirección de Escuela exclusivamente. Las puertas de ingreso a estos sitios, son de madera, por lo que es posible utilizar, para el ingreso o la salida del sitio, una misma lectora de aproximación, sin posibilidad de "antipassback".

- c) **Reforzar la seguridad de áreas críticas:** Este proceso no es necesario debido a que no existen áreas de recaudación de valores o un centro de cómputo.

Consideramos que las áreas exclusivas de oficinas no deberían tener control de accesos debido a su funcionalidad.

Aprovechando el desarrollo tecnológico, es posible el diseño de control de accesos de estos subsistemas mediante dos opciones: con la utilización de paneles de control de lectoras sin manejo de alarmas y, con paneles que pueden manejar lectoras y alarmas a la vez.

### 3.4.1 **DIMENSIONAMIENTO DE LA UNIDAD DE CONTROL:**

Se considerarán dos alternativas que dependen de los estándares de los fabricantes de los sistemas de control de accesos, uno con paneles que manejen únicamente 2 lectoras sin control de alarmas y la segunda con paneles que controlan desde dos hasta ocho lectoras, con características que incluyen el control de diferentes puntos de alarmas y salidas adicionales de relés para diversos propósitos.

#### 3.4.1.1 **Configuración con paneles sin control de alarmas:**

Este sistema consta de un panel de control en el que se pueden conectar hasta dos lectoras de tarjetas y no posee características para el manejo de alarmas. Mediante este concepto, se agrupan cada dos lectoras con una interface. En caso de encontrarse en pisos diferentes, la lectora se conectará a la interface más

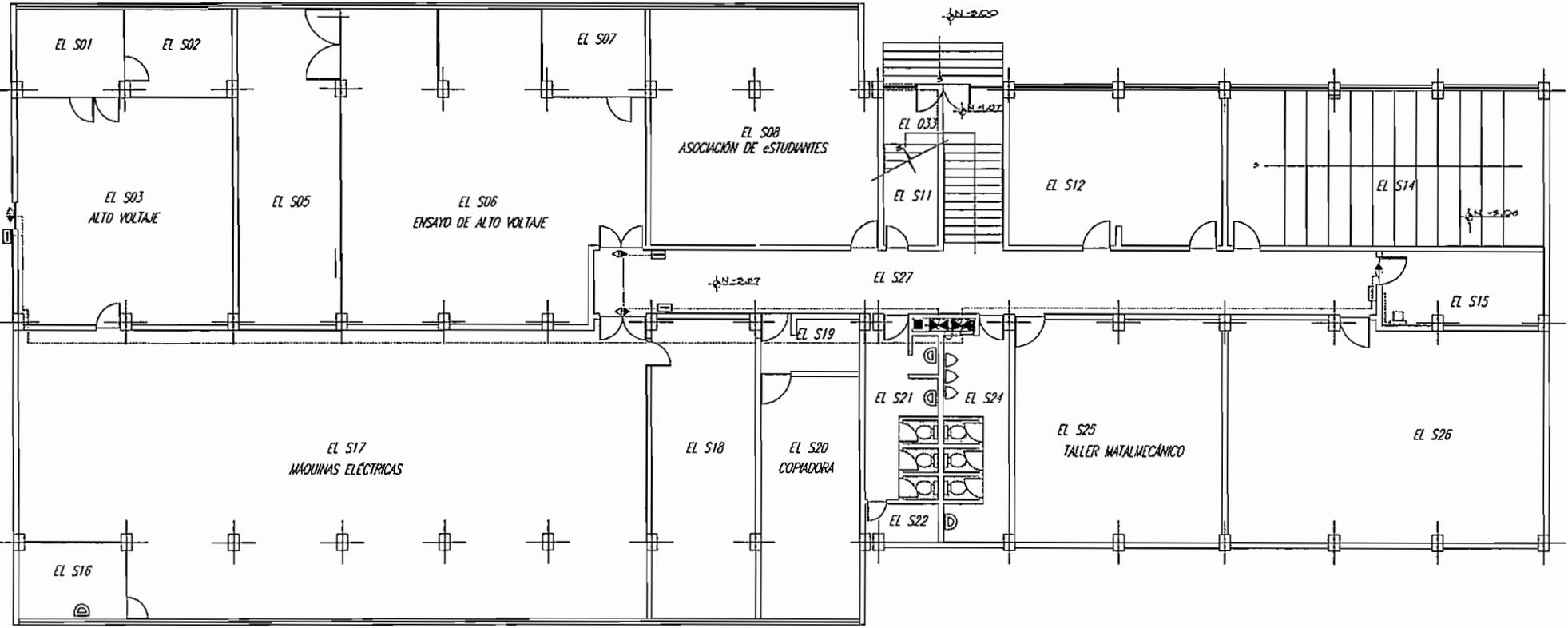
cercana en el piso siguiente. Aplicando este concepto, según la cantidad diseñada de lectores y su ubicación (ver cuadro 3.4.1.1.1), se necesitan 9 interfaces de dos lectoras para control de: 18 lectores, 16 cerraduras y dos vallas.

**CUADRO 3.4.1.1.1 Ubicación de lectoras, interfaces, cerraduras y vallas en la edificación, sin control de alarmas**

SUBSISTEMA	AREA	UBICACIÓN	# LECTORA	INTERF. NÚMERO	# CERRAD.	# VALLAS
Ingreso parqueadero		Exterior	2	1		2
Alto Voltaje (Potencia)	ELS03	Subsuelo	1	2	1	
Ensayo de Alto Voltaje	ELS06	Subsuelo	1	2	1	
Máquinas Eléctricas	ELS17	Subsuelo	1	3	1	
Cuarto de seguridad	ELS15	Subsuelo	1	3	1	
Dirección de Escuela	EL004	Planta baja	1	4	1	
Electrónica Potencia	EL027	Planta baja	1	4	1	
Control Industrial	EL030	Planta baja	1	5	1	
Alta Frecuencia	EL111	Piso 1	1	5	1	
Circuitos Eléctricos	EL101	Piso 1	1	6	1	
Dispositivos	EL106	Piso 1	1	6	1	
Digitales	EL201	Piso 2	1	7	1	
Líneas de Transmisión	EL203	Piso 2	1	7	1	
Administración Redes	EL204	Piso 2	1	8	1	
Comunicación	EL205	Piso 2	1	8	1	
Control y Computación	EL217	Piso 2	1	9	1	
<b>TOTAL</b>			<b>17</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>2</b>

Fuente y elaboración: propias

En los planos que se muestra a continuación, se indica la ubicación de interfaces, lectoras, cerraduras y vallas de control vehicular, diseñados en esta opción:



PLANTA SUBSUELO

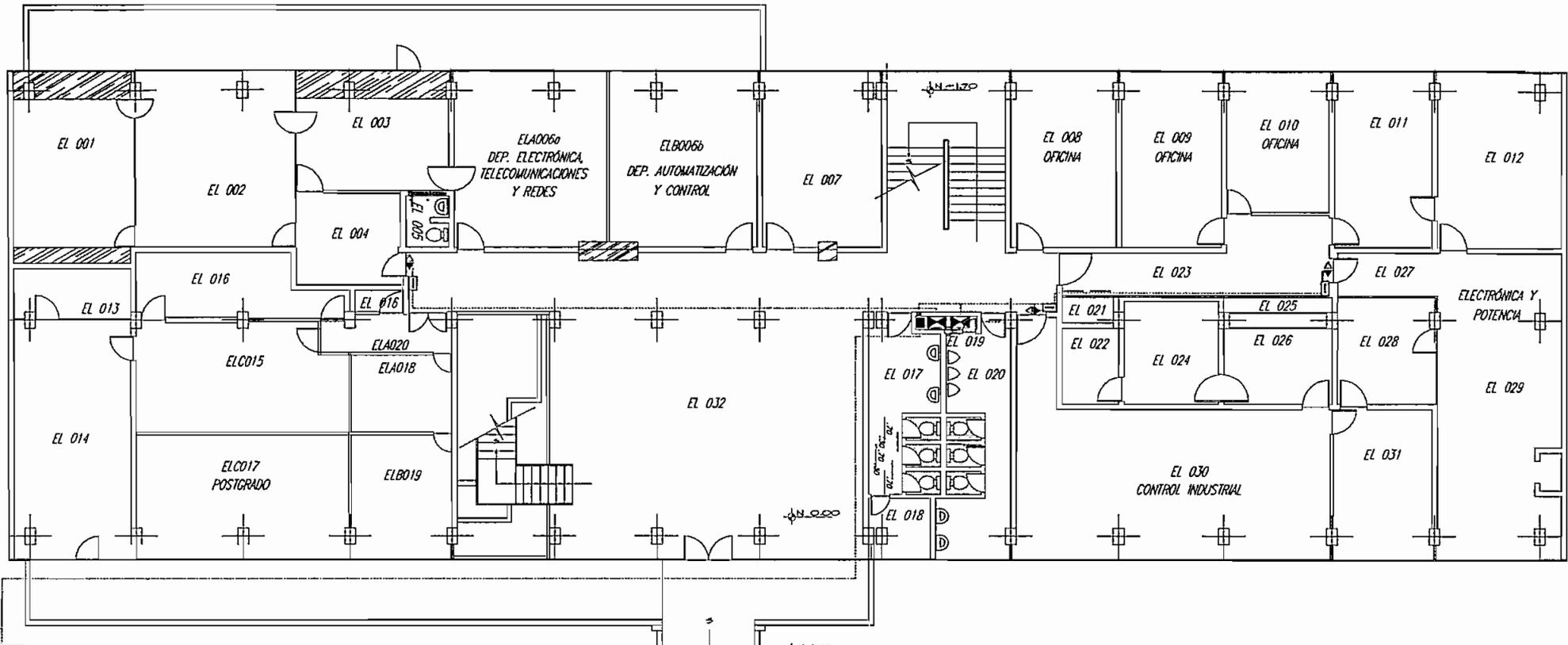

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**  
 EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

CONTIENE:  
**DISEÑO DE SEGURIDAD - CONTROL DE ACCESOS**  
**INTERFACES SIN CONTROL DE ALARMAS**

FUENTE:	ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
PLANTA:	SUBSUELO
REVISO:	
ESCALA:	0 1m 2m 3m
PLANO:	3.4.1.1.1
ELABORACION:	PROPIA
	NOVIEMBRE/2001

**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

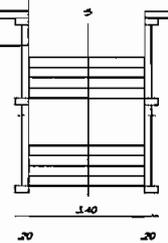
	INTERFACE ACCESOS
	LECTORA DE TARIJETAS
	CERRADURA ELECTROMAGNETICA
	VALLA
	LOOP
	TOMA DE 120 VAC
	DUCTO
	TUBERÍA ACCESOS



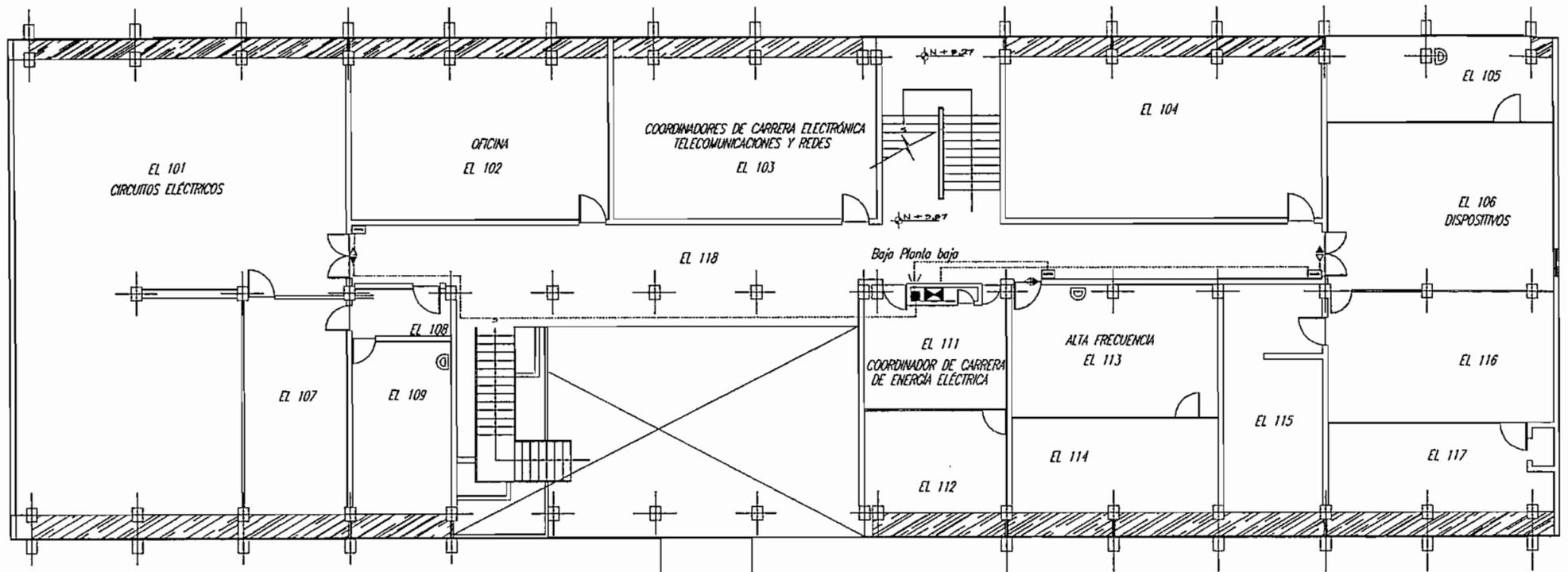
**PLANTA BAJA**

**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

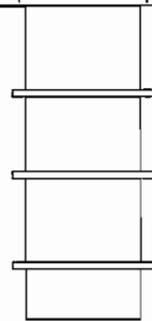
	INTERFACE ACCESOS
	LECTORA DE TARJETAS
	CERRADURA ELECTROMAGNÉTICA
	VALLA
	LOOP
	TOMA DE 120 VAC
	DUCTO
	TUBERÍA ACCESOS



<p>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA PLANTA BAJA
CONTIENE: DISEÑO DE SEGURIDAD - CONTROL DE ACCESOS INTERFACES SIN CONTROL DE ALARMAS	REVISOR: ESCALA: 0 1m 2m 3m
	ELABORACIÓN: PROPIA NOVIEMBRE/2001



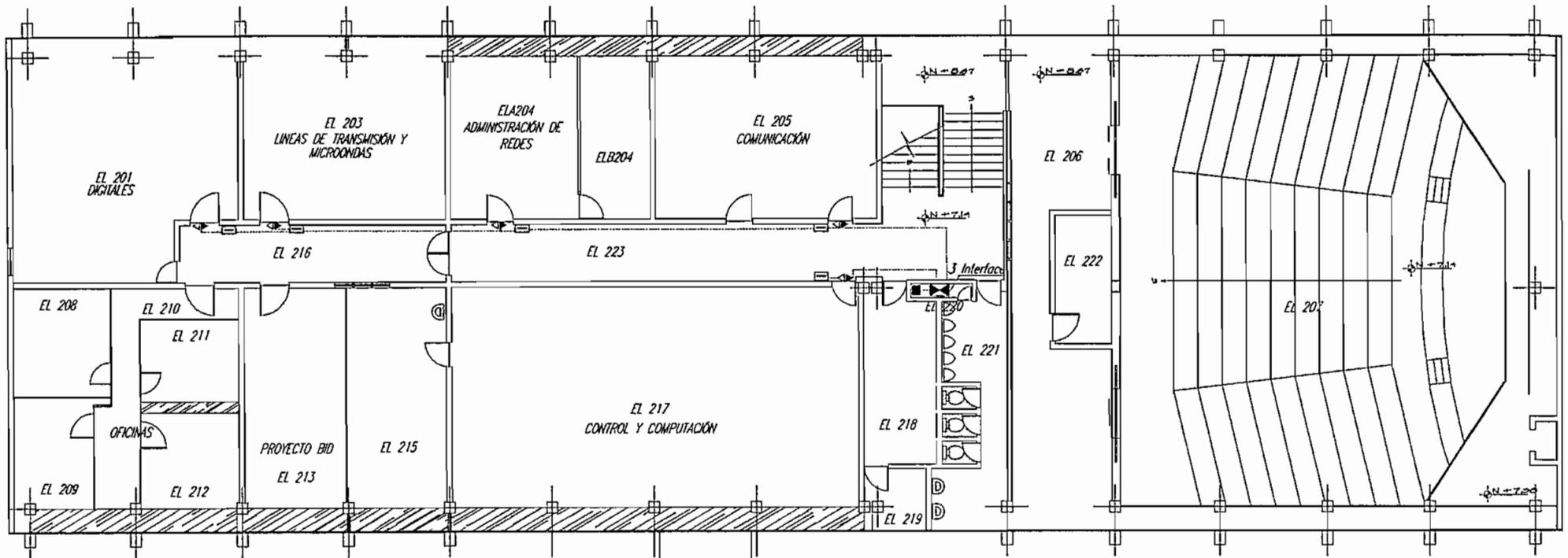
PLANTA PRIMERA



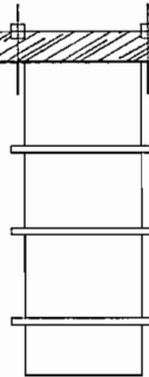
 <p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA: PRIMERA
REVISÓ:	ESCALA: 0 1m 2m 3m
CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD - CONTROL DE ACCESOS</b> INTERFACES SIN CONTROL DE ALARMAS	PLANO: 3.4.1.1.3
	ELABORACIÓN: PROP NOVIEMBRE/2001

**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	INTERFACE ACCESOS
	LECTORA DE TARJETAS
	CERRADURA ELECTROMAGNÉTICA
	VALLA
	LOOP
	TOMA DE 120 VAC
	DUCTO
	TUBERÍA ACCESOS



**PLANTA SEGUNDA**



**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	INTERFACE ACCESOS
	LECTORA DE TARJETAS
	CERRADURA ELECTROMAGNÉTICA
	VALLA
	LOOP
	TOMA DE 120 VAC
	DUCTO
	TUBERÍA ACCESOS

<p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA: PLANTA SEGUNDA
	REVISÓ:
CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD - CONTROL DE ACCESOS</b> INTERFACES SIN CONTROL DE ALARMAS	ESCALA: 0 1m 2m 3m
	PLANO: 3.4.1.1.1
	ELABORACION: PROPIA NOVIEMBRE/2001

### 3.4.1.2 Configuración con paneles que permiten el control de alarmas:

Esta opción contempla la posibilidad de conectar múltiples lectoras, con control de alarmas, en un único panel. La tecnología actual permite configurar interfaces con capacidad de controlar 2, 4, 6, 8 y 10 lectoras, con tarjetas electrónicas de 16 hasta 60 puntos de alarma y tarjetas electrónicas de 2 hasta 32 salidas de relés en cada interface. La configuración depende de la marca y modelo seleccionado.

**CUADRO 3.4.1.2.1 Zonas de alarma, subsistemas y número de lectoras por piso para configuración de interfaces de control de accesos que controlan alarmas (opción b3)**

SUBSUELO		PLANTA BAJA		PRIMER PISO		SEGUNDO PISO	
Subsistema	# zon	Subsistema	# zon	Subsistema	# zon	Subsistema	# zon
Máquinas Eléctricas*	4	Dirección de Escuela*	7	Circuitos Eléctricos*	5	Comunicación*	3
Taller metalmecánico	3	Dep. Electrónica Telecomunicac. Y Redes Inform.	3	Oficina EL102	2	Administración de redes*	2
Ensayos Alto Voltaje*	5	Departamento Automatización y Control	3	Coordinador Electrónica Telecomunicaciones y Redes	2	Líneas de Transmisión y Microondas*	2
AEIE	3	Departamento de Ingeniería Eléctrica	3	Coordinador Energía eléctrica	3	Digitales*	2
Alto Voltaje (Potencia)*	4	Postgrado	6	Dispositivos*	2	Oficinas	2
General subs. Seguridad*	8	Oficina EL008	2	Alta frecuencia*	2	Proyecto BID	2
		Oficina EL009	2	General piso 1	2	Control y Computación*	3
		Oficina EL010	2			General piso 2	1
		Electrónica de Potencia*	4			Támper sirena	1
		Control Industrial*	2				
		General P.B.	4				
		Parqueadero**					
<b>#zonas subsuel</b>	<b>27</b>	<b>#zonas P.B.</b>	<b>38</b>	<b>#zonas piso 1</b>	<b>18</b>	<b>#zonas piso 2</b>	<b>18</b>
<b># subsistemas alarmas subs.</b>	<b>6</b>	<b># subsistemas alarmas P.B.</b>	<b>11</b>	<b># subsistemas alarmas piso 1</b>	<b>7</b>	<b># subsistemas alarmas piso</b>	<b>8</b>
<b># lectores de accesos</b>	<b>5</b>	<b># lectores de accesos</b>	<b>6</b>	<b># lectores de accesos</b>	<b>4</b>	<b># lectores de accesos</b>	<b>6</b>
<b># Total zonas:</b>			<b>102</b>	<b># Total de subsistemas:</b>			<b>33</b>

\*Se considera un lector, \*\*Se considera dos lectoras

Fuente y elaboración: propias

En el estudio de protección de alarmas con unidades independientes, se estableció que: el subsuelo tiene 27 zonas de alarma y 5 subsistemas. Planta baja

tiene 38 zonas de alarma y 10 subsistemas. El primer piso tiene 18 zonas de alarma y 7 subsistemas. El segundo piso tiene 18 zonas de alarma y 7 subsistemas.

Para el diseño de este nuevo sistema debo añadir una lectora por planta a los totales obtenidos del diseño de control de accesos sin alarmas. Esta lectora será utilizada exclusivamente para la activación y desactivación de las alarmas de los diferentes subsistemas, cumpliendo los propósitos de: desactivar o activar el grupo de alarmas del control general de la planta y desactivar o activar el subsistema autorizado de acuerdo con la programación. Por lo tanto en el número total de subsistemas debe añadir un subsistema adicional en cada planta para manejo del control general.

Con estas consideraciones, obtengo el resumen de las cantidades de subsistemas, zonas y lectores por utilizar en esta nueva configuración, mostrados en el cuadro 3.4.1.2.1. Esta opción descarta la necesidad de centrales de alarma.

La solución de esta propuesta con interfaces típicas existentes en el mercado es la siguiente:

**CUADRO 3.4.1.2.2 Tipo de interfaces de control para lectoras, cerraduras y vallas en la opción de control de accesos y alarmas**

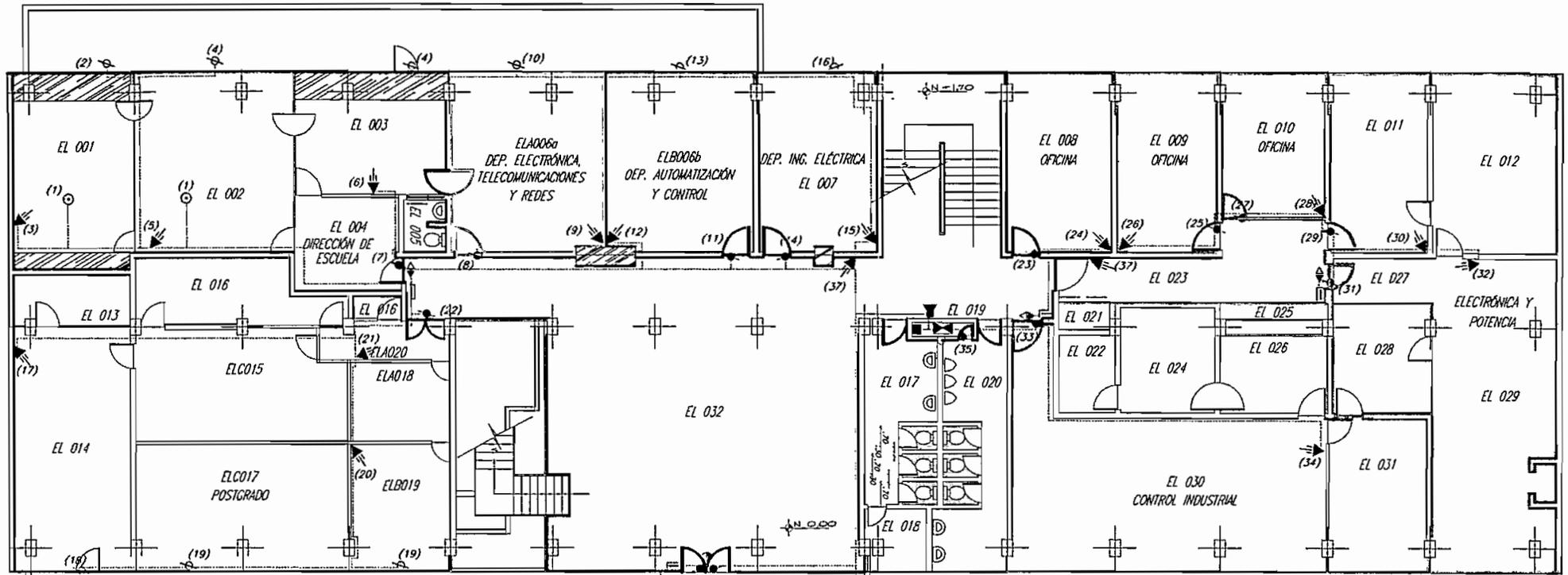
UBICACIÓN	# LECTORAS	# ZONAS	# SUBSISTEMAS DE ALARMAS	INTERFACE APLICABLE
Subsuelo	5	27	6	6 lectores, 33 zonas de entrada de alarmas, 6 relés asociados a lectoras y 8 relés para subsistemas.
Planta baja	6*	38	11	6 lectores, 43 zonas de entrada de alarmas, 8 relés asociados a lectoras y 22 relés para subsistemas.
Primer piso	4	18	7	4 lectores, 41 zonas de entrada de alarmas, 4 relés asociados a lectoras y 8 relés para subsistemas.
Segundo piso	6	18	8	6 lectores, 33 zonas de entrada de alarmas, 8 relés asociados a lectoras y 8 relés para subsistemas.

\* En cuadro anterior en la planta baja se incluyeron 2 lectoras para los parqueos.

Fuente y elaboración: parcial propia

A continuación se muestran planos por planta, de este diseño:

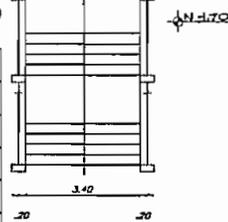




**PLANTA BAJA**

**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	DETECTOR DE MOVIMIENTO
	CONTACTO MAGNÉTICO (MADERA-ALUMINIO)
	CONTACTO MAGNÉTICO (METALICA)
	BOTON DE PÁNICO
	CIRCUITO INHIBIDOR DE ZONAS
	SIRENA INTERIOR
	SIRENA EXTERIOR BLINDADA
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFÓNICO
	DUCTO
	INTERFACE ACCESOS
	LECTORA DE TARJETAS
	CERRADURA ELECTROMAGNÉTICA
	TUBERÍA ACCESOS

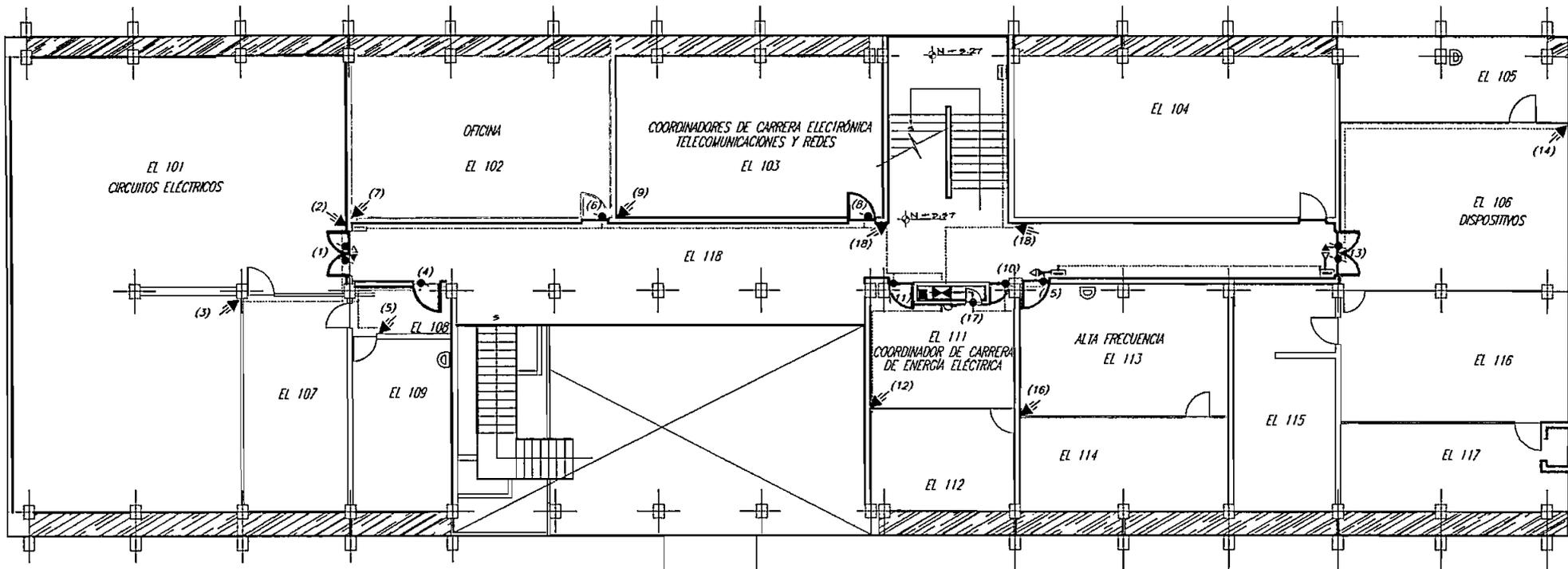


**ZONIFICACIÓN**

	SUBSISTEMA DIRECCIÓN DE ESCUELA		SUBSISTEMA OFICINA EL008
	SUBSISTEMA ELECTRÓNICA, REDES Y TELECOMUNICACIONES		SUBSISTEMA OFICINA EL009
	SUBSISTEMA AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL		SUBSISTEMA OFICINA EL 010
	SUBSISTEMA INGENIERÍA ELÉCTRICA		SUBSISTEMA ELECTRÓNICA Y POTENCIA
	SUBSISTEMA POSTGRADO		SUBSISTEMA CONTROL INDUSTRIAL
			SUBSISTEMA GENERAL

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**  
EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

FUENTE: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL	
PLANTA PLANTA BAJA	
REVISO:	
ESCALA: 0 1m 2m 3m	
CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD - CONTROL DE ACCESOS</b> <b>INTERFACES CON CONTROL DE ALARMAS</b>	ELABORACIÓN: PROPIA
3.4.1.2.2	NOVIEMBRE/2001



**PLANTA PRIMERA**

**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

←	DETECTOR DE MOVIMIENTO
⚡	CONTACTO MAGNÉTICO (MADERA-ALUMINIO)
⚡	CONTACTO MAGNÉTICO (METALICA)
⊙	BOTON DE PÁNICO
📢	SIRENA INTERIOR
📢	SIRENA EXTERIOR BLINDADA
⊙	TOMA DE 120 VAC
⊙	TOMA TELEFÓNICO
■	DUCTO
✉	INTERFACE ACCESOS
📄	LECTORA DE TARJETAS
⏏	CERRADURA ELECTROMAGNETICA
—	TUBERÍA ACCESOS

**ZONIFICACIÓN**

- SUBSISTEMA CIRCUITOS ELÉCTRICO
- SUBSISTEMA OFICINA EL 102
- SUBSISTEMA COOR. DE CARRERA ELECTRÓNICA TELECOMUNICACIONES Y REDES
- SUBSISTEMA COOR. ENERGÍA ELÉCTRICA
- SUBSISTEMA DISPOSITIVOS
- SUBSISTEMA ALTA FRECUENCIA
- SUBSISTEMA GENERAL



**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**  
EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

FUENTE:  
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

PLANTA  
PRIMERA

REVISO:

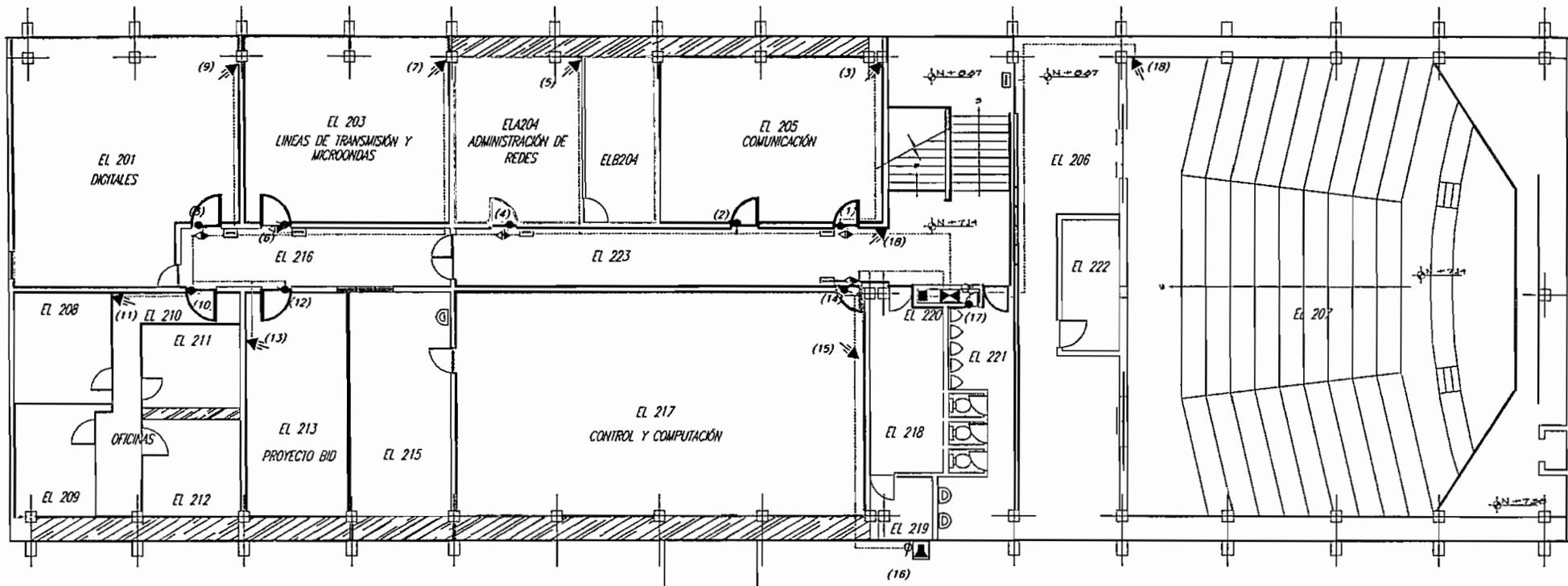
ESCALA:  
0 1m 2m 3m

---

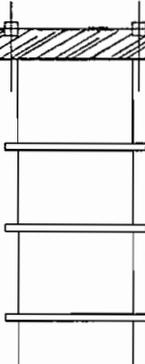
CONTIENE:  
**DISEÑO DE SEGURIDAD - CONTROL DE ACCESOS**  
INTERFACES CON CONTROL DE ALARMAS

PLANO:  
3.4.1.1, 2, 3

ELABORACIÓN:  
PROPIA  
NOVIEMBRE/2001



PLANTA SEGUNDA



**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

←	DETECTOR DE MOVIMIENTO
⊕	CONTACTO MAGNÉTICO (MADERA-ALUMINIO)
⊖	CONTACTO MAGNÉTICO (METALICA)
⊙	BOTON DE PÁNICO
📢	BIRENA INTERIOR
📢	BIRENA EXTERIOR BUNDADA
⊙	TOMA DE 120 VAC
⊙	TOMA TELEFÓNICO
■	DUCTO
📧	INTERFACE ACCESOS
📧	LECTORA DE TARJETAS
⚡	CERRADURA ELECTROMAGNÉTICA
---	TUBERÍA ACCESOS

ZONIFICACIÓN

—	SUBSISTEMA COMUNICACIÓN
—	SUBSISTEMA ADMINISTRACIÓN Y REDES
—	LINEAS DE TRANSMISIÓN Y MICROONDAS
—	SUBSISTEMA DIGITALES
—	SUBSISTEMA OFICINAS
—	SUBSISTEMA PROYECTO BID
—	SUBSISTEMA CONTROL Y COMPUTACIÓN
—	SUBSISTEMA GENERAL

<p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA SEGUNDA
REVISÓ:	ESCALA: 0 1m 2m 3m
CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD - CONTROL DE ACCESOS</b> INTERFACES CON CONTROL DE ALARMAS	PLANO: 3-1-1-2-4
	ELABORACIÓN: PROPIA NOVIEMBRE/2001

### 3.4.2 CÁLULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DE CABLEADO DE CONTROL DE ACCESOS:

Para la realización de este cálculo, asumiremos algunos parámetros típicos aplicados en la mayoría de controladores de accesos, que son:

**Distancia máxima del lazo entre paneles:** 1220 metros

**Formato de comunicación entre paneles:** RS485

**Distancia máxima entre panel y computador:** 15 metros

**Formato de comunicación entre panel y computador:** RS232

**Cable recomendado para conexiones entre paneles:** 4 conductores AWG #22 entorchado con tierra.

**Distancia máxima entre lectora y panel:** 305 metros

**Cable recomendado para conexiones entre lectora y panel:** 5 conductores no entorchados AWG #22 con tierra.

Considerando la seguridad y modularidad de las interfaces, se diseña la instalación de los paneles en los ductos de cada piso.

En la alternativa de paneles sin control de alarmas, tanto las lectoras del parqueadero como la interface, se ubicarán en la caseta de control junto a las vallas. En este caso, la conexión entre paneles es la más distante, estando el panel más cercano el que se encuentra en el ducto en planta baja. Considerando una distancia aproximada de 30 metros, y el uso de un cable AWG #22, según lo recomendado, se puede observar que, ésta siendo la condición más crítica entre paneles, está dentro del rango especificado por el fabricante, asegurándose una conexión sin riesgo.

Para el caso de paneles que permiten el control de alarmas, las lectoras del parqueadero deben ser conectadas en el ducto de planta baja, donde se instalará la interface que controla el sistema completo de lectores y alarmas de esa planta.

Esto implica que la distancia de interconexión por lectora es de 30 metros, condición de igual forma la más crítica entre lectoras y paneles, y con el uso del cable recomendado, se observa que está dentro de los parámetros especificados para un correcto funcionamiento.

Para alimentación de lectoras y cerraduras, es conveniente la utilización de fuentes auxiliares de alimentación (fuente de 1A como estándar), preferentemente una fuente por lectora y cerradura, aunque es posible agrupar dependiendo del caso. Considerando que las fuentes serán instaladas junto a los paneles, procederemos a realizar el dimensionamiento de la fuente requerida para el caso de mayor distancia entre cerradura, lectora y fuente:

Las cerraduras electromagnéticas tienen diferentes consumos de corriente, dependiendo de la marca y modelo. Asumiendo la instalación de cerraduras electromagnéticas de 1200 libras con una corriente típica en estado excitado de 500 mA; y lectoras de aproximación de 20 centímetros de rango máximo de lectura, con una corriente típica de 150 mA. Con esta información, realizamos los cálculos de consumo de corriente y caída de voltaje para estos dispositivos, aplicando el mismo criterio del cálculo antes descrito, con el 100% de equipos conectados, cable #18 y una distancia máxima de 30 metros entre cerradura, lectora y fuente (entre Alto Voltaje y el ducto):

$$I_d = 500 \text{ mA} + 150 \text{ mA} = 650 \text{ mA}$$

$$R_c = 43 \text{ m} / ( 23.4 \text{ m}/\Omega ) = 1.83 \Omega$$

$$V_c = I_d * R_c = 650 \text{ mA} * 1.83 \Omega = 1.18 \text{ V}$$

La caída de voltaje de 1.18 V obtenida, es menor que 1.2 V que es el 10% del voltaje de alimentación de cerraduras y lectoras, por lo que se concluye que el diámetro del cable elegido es el correcto.

### **3.5 DISEÑO DE SEGURIDAD DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN:**

Para este estudio, se puede dividir el edificio de Ingeniería Eléctrica en dos zonas: área exterior o parqueaderos e interior del edificio. En cualquier caso diseñaremos cámaras de 1/3" por ser el formato más común.

#### **3.5.1 DISEÑO DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN PARA EL ÁREA EXTERIOR DE LA EDIFICACIÓN:**

El exterior del edificio cuenta con dos zonas que deberán ser protegidas: el ingreso al parqueadero y zonas de estacionamiento.

##### **3.5.1.1 Diseño de cámaras de CCTV para el área exterior:**

Cámara 1: Debido a la característica descubierta del parqueadero, lo conveniente, para vigilar el ingreso de vehículos, es instalar una cámara autoiris de alta resolución, con blindaje y montura en poste ubicada en el interior del parqueadero a una distancia de 8 metros aproximadamente del puesto de vigilancia (ver recomendaciones del acápite 2.4.2 y cuadro 2.4.2.1).

Cámara 2: Instalación de una cámara PTZ para exteriores en la terraza, en el lado suroccidental del edificio, para observar el perímetro posterior.

Cámara 3: Instalación de una cámara PTZ para exteriores en la terraza, en el lado nororiental del edificio, para vigilar el parqueadero frontal.

##### **3.5.1.2 Diseño de lentes de CCTV para las cámaras de área exterior:**

Lente para cámara 1: Si considero que la cámara estará ubicada sobre un poste de tres metros, en el interior del parqueadero, a una distancia aproximada de ocho metros al ingreso de autos en el puesto de vigilancia (ver plano 3.5.2), deberemos

utilizar una lente autoiris de 8mm. según la recomendación expuesta en el capítulo anterior (ver cuadro 2.4.2.1).

Lentes para cámara 1 y 2: Las lentes para las cámaras PTZ que deberán instalarse en la terraza del edificio deberán ser entre 12mm. Y 35mm. (véase figuras 2.4.1.2.1 y 2.1.1.2.3). El estándar entre estas cámaras tipo de domo exteriores es de 4 a 64mm.

El cuadro 3.5.1.2.1 indica las características típicas de cámaras existentes en el mercado y sus lentes para su aplicación el área exterior de la edificación. El cuadro 3.5.1.2.2 indica la ubicación de cada cámara diseñada.

**CUADRO 3.5.1.2.1 Características típicas de cámaras y lentes para el área exterior de la edificación**

CÁMARA						LENTE			
Formato	Tipo	Resol. (# lín.)	Iris	Blind.	Montura	Formato	Iris	D. focal mín. (mm)	D. focal max. (mm)
1/3"	Fija	450	Auto	Exterior	Poste	1/3"	Auto	8	-
1/3"	PTZ	450	Auto	Exterior	Pared	1/3"	Auto	4	64

Fuente y elaboración: parcial propia

**CUADRO 3.5.1.2.2 Ubicación de cámaras al exterior de la edificación**

CÁMARA #	ÁREA	TIPO		UBICACIÓN
		FIJA	PTZ	
1	Exterior	1		Esquina noroccidental del edificio en P.B.
2	Exterior		1	Esquina suroccidental en terraza
3	Exterior		1	Esquina nororiental en terraza
<b>TOTAL:</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	

Fuente y elaboración: parcial propia

### 3.5.2 DISEÑO DE CCTV PARA EL ÁREA INTERIOR DE LA EDIFICACIÓN:

En el interior se instalará cámaras en los dos ingresos principales a la edificación y otras que apunten a las gradas de cada pasillo en los pisos, con las recomendaciones expuestas en el capítulo anterior (véase cuadro 2.4.2.2).

**CUADRO 3.5.2.1 Características mínimas de cámaras y lentes para el área interior de la edificación**

CÁMARA						LENTE			
Formato	Tipo	Resol. (# lín.)	Iris	Blind.	Montur	Formato	Iris	D. focal min. (mm)	D. focal max. (mm)
1/3"	Fija	350	Man.	Inter	Pared	1/3"	Man.	3.5	-

Fuente y elaboración: propias

**CUADRO 3.5.2.2 Ubicación de cámaras al interior de la edificación**

CÁMARA #	ÁREA	TIPO		UBICACIÓN
		FIJA	PTZ	
4	ELS27	1		Hall subsuelo
5	ELS032	1		Ingreso posterior
6	ELS032	1		Hall ingreso P.B.
7	EL118	1		Hall gradas primer piso norte
8	EL118	1		Hall gradas primer piso sur
9	EL223	1		Hall gradas segundo piso
<b>TOTAL:</b>		<b>6</b>		

Fuente y elaboración: parcial propia

### 3.5.3 DIMENSIONAMIENTO DEL CONTROL:

Según el diseño propuesto (ver cuadros 3.5.1.2 y 3.5.2.2), se requiere un total de 9 cámaras de CCTV: 2 exteriores PTZ, 1 exterior fija y 6 interiores. Aplicando el criterio expuesto en el capítulo anterior, para el dimensionamiento del equipo de control de circuito cerrado de televisión, según un determinado número de cámaras, existen dos posibilidades de control: mediante multiplexor analógico o multiplexor digital (ver cuadro 2.4.3.1).

#### 3.5.3.1 Control mediante multiplexor analógico:

Para controlar las 9 cámaras de circuito cerrado de televisión, (2 tipo PTZ y 7 fijas), mediante esta opción, se requiere un multiplexor analógico de 9 canales, un controlador PTZ, un videograbador de tiempo recortado, y dos monitores de 9" y 17".

**CUADRO 3.5.3.1.1 Equipos de control requeridos con la opción de control con multiplexor analógico**

EQUIPO REQUERIDO	CANTIDAD
Multiplexor analógico de 9 canales	1
Videograbador de tiempo recortado	1
Controlador PTZ	1
Monitor de 9"	1
Monitor de 17"	1

Fuente y elaboración: propias

### 3.5.3.2 Control mediante multiplexor digital:

Para el control de las 7 cámaras fijas y 2 PTZ, con esta nueva posibilidad, se requiere de un multiplexor digital de 9 canales (algunos fabricantes sólo producen multiplexores digitales de 16 canales) y un monitor de 17" exclusivamente. No es necesario incluir un controlador PTZ y un videograbador debido a que el multiplexor digital realiza estas funciones.

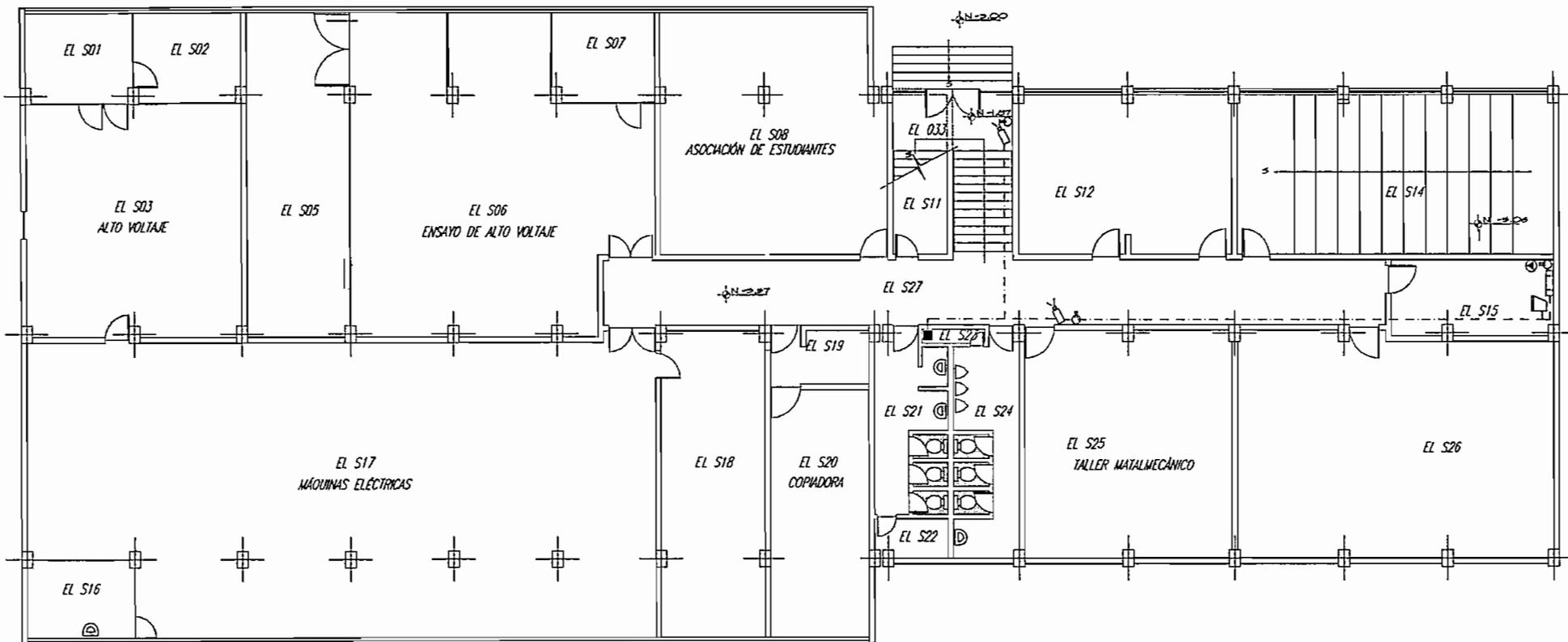
**CUADRO 3.5.3.2.1 Equipos de control requeridos con la opción de control con multiplexor digital**

EQUIPO REQUERIDO	CANTIDAD
Multiplexor digital de 9 canales	1
Monitor de 17" (del multiplexor)*	1

\* Se trata de un monitor de computadora

Fuente y elaboración: propias

Los planos que se exponen a continuación, muestran la ubicación de cámaras diseñada en nuestro estudio, para cualquiera de las dos alternativas propuestas:

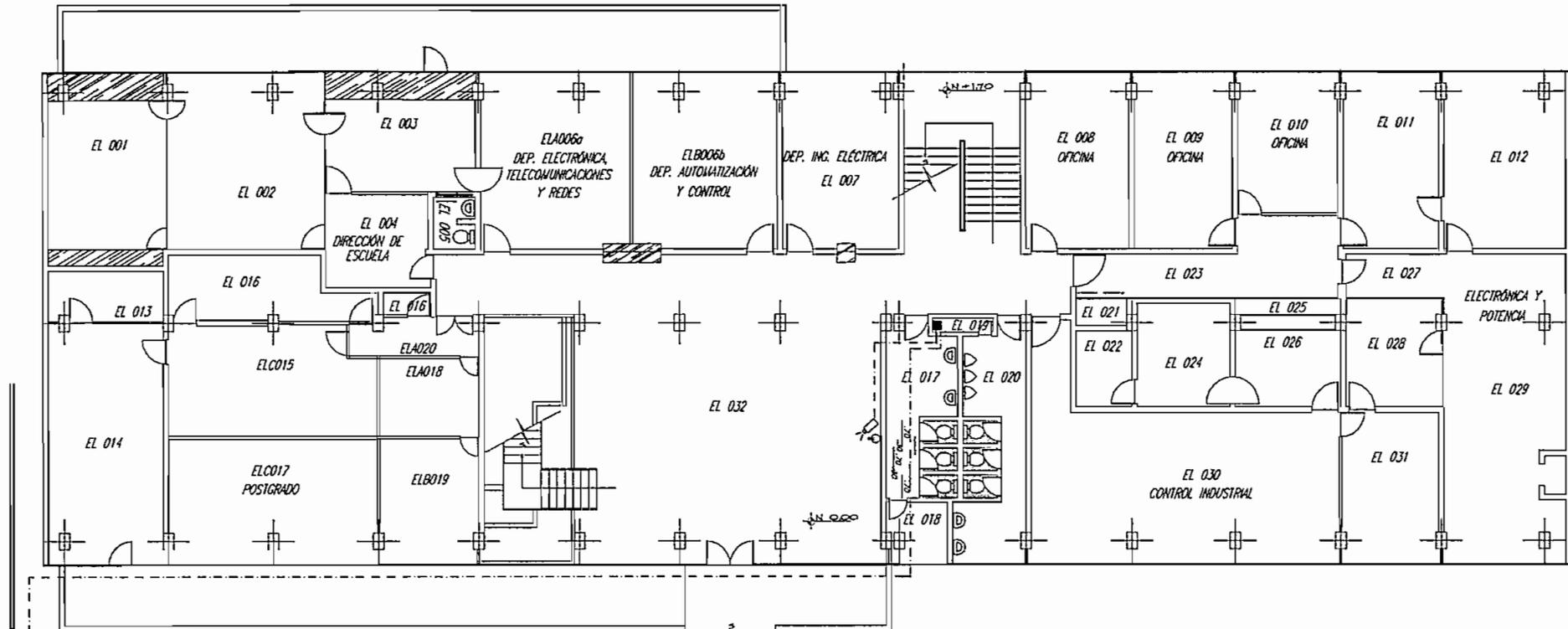


PLANTA SUBSUELO

 <p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA: SUBSUELO
REVISO:	ESCALA: 1:100 1:200 1:300
CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD</b> <b>CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN</b>	PLANO: 3.5.1 ELABORACIÓN: PROPIA NOVIEMBRE/2001

**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	CÁMARA FIJA
	CÁMARA MOVIL
	DOMO PTZ
	MONITOR
	CONTROLADOR
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFÓNICO
	DUCTO
	TUBERÍA CCTV

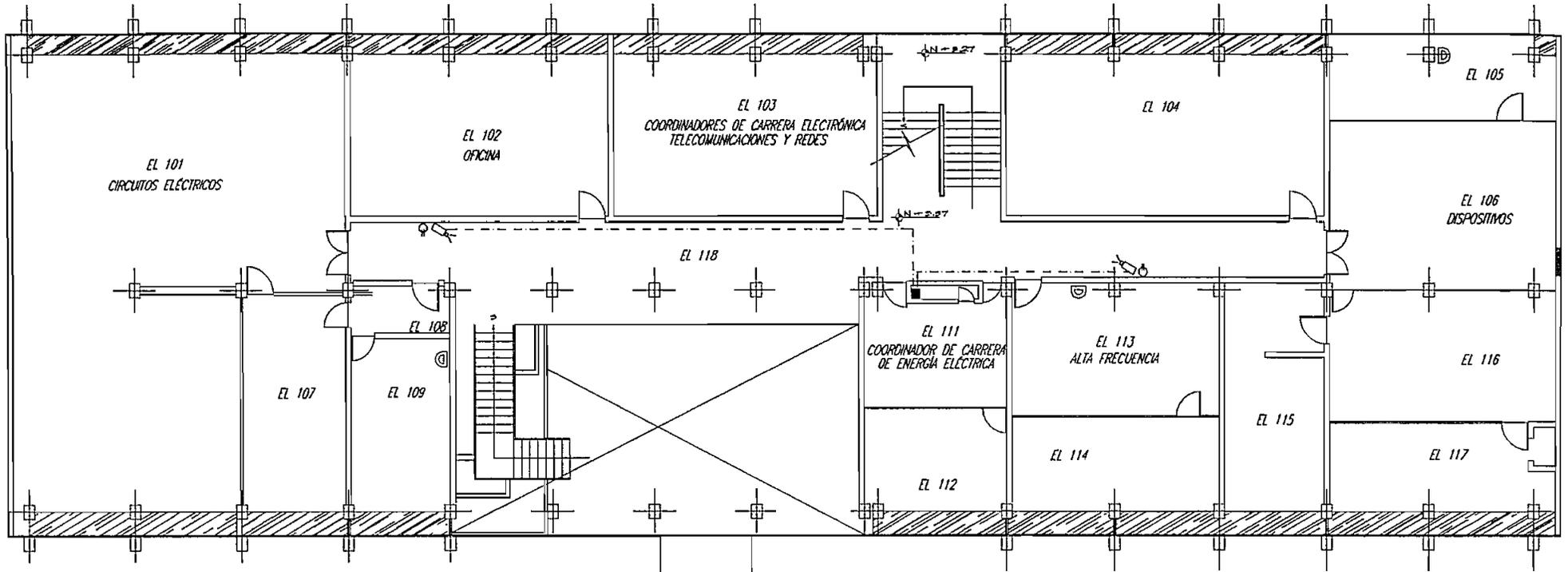


**PLANTA BAJA**

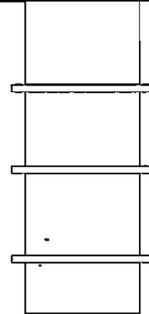
**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	CÁMARA FIJA
	CÁMARA MÓVIL
	DOMO PTZ
	MONITOR
	CONTROLADOR
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFÓNICO
	DUCTO
	TUBERÍA OCTV

<p>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	<p>FUENTE: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL</p>
	<p>PLANTA PLANTA BAJA</p>
<p>CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN</b></p>	<p>REVISOR:</p>
<p>ESCALA: 0 1m 2m 3m</p>	<p>ELABORACIÓN: PROPIA</p>
<p>PLANO: 3.5.2</p>	<p>NOVIEMBRE/2001</p>



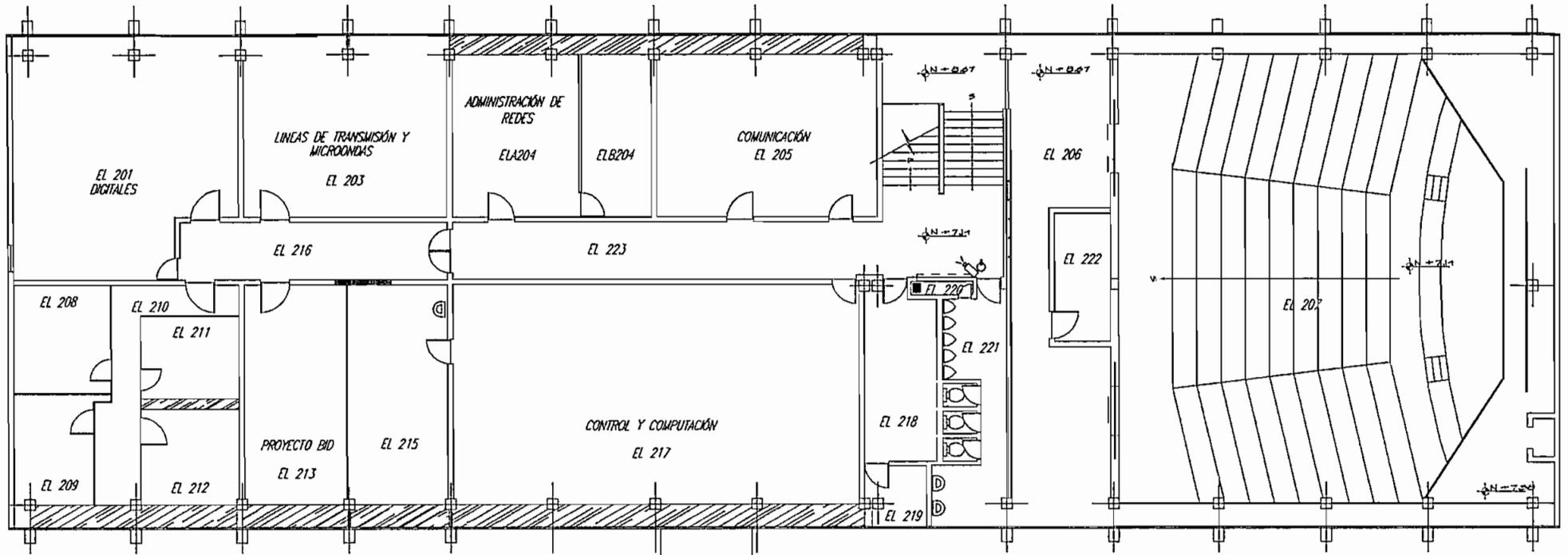
PLANTA PRIMERA



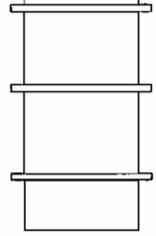
**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	CÁMARA FIJA
	CÁMARA MÓVIL
	DOMO PTZ
	MONITOR
	CONTROLADOR
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFÓNICO
	DUCTO
	TUBERÍA CCTV

<p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA: PRIMERA
	REVISÓ:
	ESCALA: 0 1m 2m 3m
CONTIENE:  <b>DISEÑO DE SEGURIDAD</b> <b>CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN</b>	PLANO: 3.5.3
	ELABORACIÓN: PROPIA NOVIEMBRE/2001



PLANTA SEGUNDA



**SIMBOLOGÍA SEGURIDAD**

	CÁMARA FIJA
	CÁMARA MÓVIL
	DOMO PTZ
	MONITOR
	CONTROLADOR
	TOMA DE 120 VAC
	TOMA TELEFÓNICO
	DUCTO
	TUBERÍA CCTV

<p><b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b> EX-FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA</p>	FUENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
	PLANTA: SEGUNDA
REVISÓ:	ESCALA: 0 1m 2m 3m
CONTIENE: <b>DISEÑO DE SEGURIDAD</b> <b>CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN</b>	PLANO: 3.5.1
	ELABORACIÓN: PROPIA NOVIEMBRE/2001

### **3.5.4 CÁLCULO DE CONSUMO DE CORRIENTE, CAÍDA DE VOLTAJE Y DIMENSIONAMIENTO DEL CABLEADO PARA CCTV:**

Se deberán realizar primeramente, las consideraciones para el medio de transmisión de la señal y para la alimentación de cámaras.

#### **3.5.4.1 Elección del medio de transmisión de video:**

Diseñamos el sistema considerando que todas las cámaras de CCTV envían las señales de video a través de un medio de transmisión independiente.

Los equipos de control deberán instalarse en el cuarto de seguridad localizada en el área ELS19 en el subsuelo. La cámara PTZ No. 3 ubicada en la esquina nororiental de la terraza del edificio es la más alejada del sistema de control con una distancia aproximada de 55 metros, por tanto podemos utilizar cable coaxial como medio de transmisión (véase cuadros 2.4.4.2 y 2.4.4.3).

#### **3.5.4.2 Consumo de corriente, caída de voltaje y cableado para alimentación de cámaras:**

Para este diseño utilizaremos cámaras de circuito cerrado de televisión que se alimenten con 24 Vac (lo más común). Hay dos tipos de cámaras PTZ: Cámara como lente motorizado montado en un "pan-tilt" (sistema motorizado de movimiento horizontal y vertical) y domos PTZ. Asumiremos la utilización de domos PTZ que son los más comunes en el mercado, éstos consumen una potencia típica de 60 VA alimentados a 24 VAC. Para asegurar un adecuado desempeño de los domos, deberemos utilizar transformadores de 24 VAC @ 70VA por cada domo.

Existen dos maneras de alimentar las cámaras: a través de transformadores individuales de 24VAC conectados en tomas de 120 VAC más cercanos a cada cámara, o transformadores centrales que alimente varias cámaras.

### 3.5.4.2.1 Alimentación con transformadores individuales:

Si consideramos al ducto central como el sitio más adecuado para instalar los transformadores individuales de cada cámara interior, deberemos instalar un transformador de 24 Vac @ 25 VA por cada cámara. El caso más crítico será el de la cámara norte del primer piso, con una distancia aproximada de 18 metros al ducto, por tanto, utilizando cable #20, aseguraremos la conexión de todos los transformadores (ver relación de potencia, diámetro de cable y distancia del cuadro 2.4.4.1). Para el caso de la cámara exterior del parqueadero, lo más adecuado resulta instalar el transformador, de las mismas características, junto a la cámara.

Para el caso de los domos PTZ, debemos considerar transformadores de 24 Vac @ 70 VA. Si asumimos una distancia de 50 metros entre el ducto y la cámara tipo domo más lejana, deberemos utilizar cable # 14 (véase cuadro 2.4.4.1).

**CUADRO 3.5.4.2.1.1 Requerimientos en la opción de alimentación de un transformador por cada cámara**

CÁMARA #	CABLE DE ALIMENTACIÓN	TIPO DE TRANSFORMADOR	
		24 VAC @ 25VA	24 VAC @ 70 VA
1	20	1	
2	14		1
3	14		1
4,5,6,7,8,9	20	6	
<b>TOTAL:</b>		<b>7</b>	<b>2</b>

Fuente y elaboración: parcial propia

### 3.5.4.2.2 Alimentación de grupos de cámaras:

Si agrupamos la alimentación de las dos cámaras del segundo piso con la del primer piso y las dos cámaras de planta baja con la del subsuelo, queda libre la del parqueadero para que se alimente independientemente. Para los grupos de tres cámaras requerimos un transformador de 24 Vac @ 75 VA, asumiendo una distancia máxima del lazo de alimentación de cualquiera de los grupos de tres

cámaras de 20 metros aproximadamente, deberemos considerar un cable # 16 (véase cuadro 2.4.4.1). La cámara del parqueadero se alimentará con su transformador individual de 24 Vac @ 25 VA, según el mismo criterio del caso anterior.

Considerando la alimentación de las dos cámaras PTZ con un transformador de 24 Vac @ 140 VA (cada domo consume una potencia típica de 60 VA). Al instalar el transformador en el ducto del segundo piso, tendremos una distancia aproximada del lazo de alimentación de la cámara más lejana al transformador de 50 metros, deberé utilizar cable #10 para asegurar el funcionamiento de los domos (véase cuadro 2.4.4.1).

**CUADRO 3.5.4.2.2.1 Transformadores requeridos en la opción de alimentación de grupos de cámaras**

CÁMARA #	CABLE DE ALIMENTACIÓN	TRANSFORMADOR / UBICACIÓN		
		24 VAC @ 25VA	24 VAC @ 75 VA	24 VAC @ 140 VA
1	20	1		
2,3	10			1
4,5,6	16		1	
7,8,9	20		1	
<b>TOTAL:</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Fuente y elaboración: parcial propia

## **CAPÍTULO 4.**

### **ESTUDIO DE COSTO – BENEFICIO**

Este capítulo se desarrollará en dos partes, la primera será un estudio de costos de los sistemas por la alternativa propuesta en el capítulo anterior, considerando valores unitarios y valores totales, incluyendo costos de mano de obra y dirección del proyecto. Los valores que se expondrán en las diferentes propuestas son referenciales<sup>63</sup>, como es costumbre presentarlos a un cliente en la primera fase de una propuesta y que sirven como punto de partida en la asignación de presupuestos.

La segunda parte, estudia los beneficios de los sistemas en forma general y compara además las diferentes opciones consideradas, incluyendo la presentación criterios de análisis más generales.

#### **4.1 COSTO-BENEFICIO PARA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE ALARMA:**

Realizaré en una primera etapa el análisis de los costos según las dos diferentes opciones escogidas para el diseño de seguridad del edificio de la Ex- Facultad de Ingeniería Eléctrica, luego estudiaré los beneficios de cada opción.

##### **4.1.1 COSTOS DEL SISTEMA DE ALARMAS CON LA OPCIÓN DE SUBSISTEMAS INDEPENDIENTES:**

Esta primera solución plantea la instalación de sistemas de seguridad independientes en cada subsistema de la edificación, considerando la

---

<sup>63</sup> Datos referenciales proporcionados por la compañía Exec Sistemas de Quito – Ecuador.

comunicación de cada uno de ellos al área de control, a través de una estación central de monitoreo.

El costo de esta alternativa es:

**CUADRO 4.1.1.1 Costos de la primera opción: sistema de alarmas con unidades de control independientes y estación central de monitoreo (opción "b1")**

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (U.S.\$)	VALOR TOTAL (U.S.\$)
1	24	Unidad de control de 4 zonas con teclado, batería y transformador.	125,00	3.000,00
2	2	Unidad de control de 5 zonas con teclado, batería y transformador.	130,00	260,00
3	1	Unidad de control de 6 zonas con teclado, batería y transformador.	145,00	145,00
4	1	Unidad de control de 8 zonas con teclado, batería y transformador.	150,00	150,00
5	1	Unidad de control de 16 zonas (8 zonas del principal y 8 zonas del expansor) con teclado, batería y transformador.	190,00	190,00
7	29	Sirenas de 15 watts.	10,00	290,00
8	1	Sirena de 30 watts con caja y tamper.	34,00	34,00
9	53	Detector infrarrojo	18,00	954,00
10	38	Contacto magnético para puerta aluminio o madera	3,00	114,00
11	62	Contacto magnético para puerta de hierro	8,00	496,00
12	2	Botón de pánico	18,00	36,00
6	1	Estación central de monitoreo.	2.730,00	2.730,00
SUBTOTAL EQUIPOS				8.399,00
MATERIALES				1.770,00
INSTALACIÓN Y DIRECCIÓN:				2.460,00
<b>TOTAL GENERAL DEL PROYECTO (SIN IMPUESTOS)</b>				<b>12.629,00</b>

Fuente: Compañía Exec Sistemas, Quito - Ecuador

Elaboración: parcial propia

#### **4.1.2 COSTO DEL SISTEMA DE ALARMAS GENERAL CONECTADO A SUBSISTEMAS DEL EDIFICIO:**

En esta segunda opción se considera la utilización de un sistema de 24 zonas conectado a algunos sistemas en el subsuelo, mientras los restantes subsistemas estarán conectados a la unidad principal de 16 zonas y módulos de expansión. El costo de esta solución es:

**CUADRO 4.1.2.1 Costos de la segunda opción: sistema de alarmas general conectado a los subsistemas de seguridad del edificio (opción “b2”)**

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (U.S.\$)	VALOR TOTAL (U.S.\$)
1	1	Unidad de control principal de 16 zonas expandible a 128 zonas, con teclado, batería y transformador.	490,00	490,00
2	5	Módulo de expansión de 16 zonas con fuente de 1 A, batería y transformador.	198,00	594,00
3	2	Módulo de expansión de 8 zonas con fuente de 1 A, batería y transformador.	98,00	98,00
4	1	Unidad de control de 24 zonas con teclado, batería y transformador.	335,00	335,00
5	29	Sistemas de control para desactivar y activar zonas hasta 8 zonas.	35,00	1015,00
6	53	Detector infrarrojo	18,00	954,00
7	38	Contacto magnético para puerta aluminio o madera	3,00	114,00
8	62	Contacto magnético para puerta de hierro	8,00	496,00
9	2	Botón de pánico	18,00	36,00
10	4	Sirenas de 15 watts.	10,00	40,00
11	1	Sirena de 30 watts con caja y tamper.	34,00	34,00
12	7	Fuente de poder de 1.5 A con batería y transformador, para módulos de expansión.	99,00	693,00
SUBTOTAL EQUIPOS				5.493,00
MATERIALES				2.540,00
INSTALACIÓN Y DIRECCIÓN:				2.930,00
TOTAL GENERAL DEL PROYECTO (SIN IMPUESTOS)				10.963,00

Fuente: Compañía Exec Sistemas, Quito – Ecuador

Elaboración: parcial propia

#### 4.1.3 BENEFICIOS GENERALES DEL SISTEMA DE ALARMAS:

Con la aplicación de sistemas electrónicos de alarma en las diferentes zonas del edificio, se consigue un nivel confiable de seguridad, manteniendo la independencia de cada área; esto es, que permita realizar actividades en algunas zonas del edificio, sin necesidad de desactivar la seguridad de todo el edificio.

Un cuarto de seguridad operado con personal calificado, donde se instalen los equipos de control encargados de recibir y procesar las señales de los diferentes sistemas o subsistemas de alarma del edificio, permitirá un monitoreo centralizado

de las actividades de seguridad y facilitará realizar acciones destinadas a resolver problemas técnicos o de operación de los sistemas de seguridad.

Estas opciones no suponen un personal altamente calificado aunque se requerirá un entrenamiento básico de la operación de los sistemas. Los sistemas que se han escogido tendrán una relativa facilidad de operación aunque, como en todo sistema de seguridad electrónico, se requerirá un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a cargo de la empresa que implemente los sistemas.

Los contactos magnéticos y detectores infrarrojos, han sido largamente utilizados en el mercado mundial de la seguridad y su eficacia ha sido largamente probada. Su elección en el desarrollo de estos sistemas de seguridad, se explica además, por ser componentes de costo abordable, justamente por su universal aplicación.

#### **4.1.4 BENEFICIOS DE LA PRIMERA OPCIÓN: SISTEMA DE ALARMAS CON LA OPCIÓN DE SUBSISTEMAS INDEPENDIENTES**

Las unidades de control de alarmas individuales, conectadas en cada subsistema, funcionan independientemente de un sistema central y, por tanto, cualquier falla en un subsistema, no inutiliza la operación de los otros.

Ésta configuración prevé la utilización de las extensiones telefónicas internas para que cada subsistema reporte sus actividades a la estación central de monitoreo ubicada en el cuarto de seguridad. Sin embargo, si hubiese problemas con las extensiones telefónicas o la central telefónica del edificio, esta condición no impide que sigan funcionando los subsistemas en forma independiente.

La estación central de monitoreo permite obtener un control eficiente del estado de cada subsistema al recibir señales de alarma, armado, desarmado, batería baja, fallas de corriente alterna, etc.

Debido a que no existe un sistema de cableado general que interconecte los diferentes subsistemas, se disminuye el riesgo de averías por cables rotos o empalmes defectuosos.

Esta configuración permite el crecimiento de los subsistemas, que eventualmente debieran añadirse, sin afectar la configuración general de seguridad del edificio.

En esta opción, dado que los subsistemas son individuales, su programación es más simple aunque es más larga que la otra opción presentada.

#### **4.1.5 BENEFICIOS DE LA SEGUNDA OPCIÓN: SISTEMA DE ALARMAS GENERAL CONECTADO A SUBSISTEMAS DEL EDIFICIO:**

Esta opción permite el ahorro de unidades de control independientes por cada subsistema, excepto en el subsuelo, donde se incluyó una unidad de 24 zonas adicional, pero que de todas formas se interconecta a la principal.

Debido a que los subsistemas forman parte del sistema principal de alarmas, se elimina la necesidad de una estación central para el monitoreo.

Las señales de cada subsistema llegan directamente al panel central; por tanto, en el cuarto de seguridad, se facilita la información del estado de cada subsistema (armado o desarmado).

A pesar de que los costos de cableado y mano de obra son más altos que en la otra opción, la ejecución total del proyecto tiene un costo inferior, dado el precio más bajo de los equipos utilizados.

La unidad de control principal supervisa el estado (armado o desarmado únicamente) de los subsistemas en forma independiente al circuito telefónico de la edificación.

La programación es más compleja pero más rápida que la otra posibilidad.

## 4.2 COSTO-BENEFICIO PARA LA INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS:

Se procederá a realizar el análisis de costos de cada solución propuesta en el capítulo anterior, para luego analizar los beneficios de cada opción.

Para efectos de cálculo, la red de cableado de dispositivos (bus), tendrá una configuración estilo 4 con derivaciones T.

### 4.2.1 COSTOS DE LA PRIMERA OPCIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS: SISTEMA DIRECCIONABLE

Esta alternativa permite controlar los dispositivos de detección de incendios mediante una unidad de control direccionable conectada en el cuarto de seguridad.

**CUADRO 4.2.1.1 Costos del sistema de detección de incendios direccionable**

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (U.S.\$)	VALOR TOTAL (U.S.\$)
1	1	Unidad de control de direccionable de incendios (99 dispositivos iniciadores, 99 módulos de control).	1.210,00	1.210,00
2	73	Detector iónico direccionable con base.	67,00	4.891,00
3	4	Detector fotoelectrónico direccionable con base.	82,00	328,00
4	4	Alarma manual de incendios.	34,00	136,00
5	4	Módulos de monitoreo para AMI.	54,0	216,00
6	21	Luz estroboscópica con sirena	69,00	1.449,00
7	8	Módulos de control para luces estroboscópicas	90,00	720,00
8	30	Lámparas de emergencia, con baterías para autonomía de 4 horas.	105,00	3.150,00
9	9	Letreros de salida con LED, con batería para autonomía de 4 horas.	170,00	1.530,00
SUBTOTAL EQUIPOS				13.630,00
MATERIALES				2.030,00
INSTALACIÓN Y DIRECCIÓN:				2.100,00
<b>TOTAL GENERAL DEL PROYECTO (SIN IMPUESTOS)</b>				<b>17.760,00</b>

Fuente: Compañía Exec Sistemas, Quito - Ecuador

Elaboración: parcial propia

#### 4.2.2 COSTOS DE LA SEGUNDA OPCIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS: SISTEMA INTELIGENTE:

Esta posibilidad también considera la supervisión de los detectores a través de una central de incendios inteligente conectada en el cuarto de seguridad.

CUADRO 4.2.2.1 Costos del sistema de detección de incendios direccionable

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (U.S.\$)	VALOR TOTAL (U.S.\$)
1	1	Unidad de control de inteligente de incendios (99 dispositivos iniciadores, 99 módulos de control).	1.950,00	1.950,00
2	73	Detector iónico direccionable con base.	106,00	7.738,00
3	4	Detector fotoelectrónico inteligente con base.	113,00	452,00
4	4	Alarma manual de incendios.	34,00	136,00
5	4	Módulos de monitoreo para AMI.	71,00	284,00
6	21	Luz estroboscópica con sirena	69,00	1.449,0
7	8	Módulos de control para luces estroboscópicas	102,00	816,0
8	30	Lámparas de emergencia, con baterías para autonomía de 4 horas.	105,00	3.150,00
9	9	Letreros de salida con LED, con batería para autonomía propia de 4 horas.	170,00	1.530,00
SUBTOTAL EQUIPOS				17.505,00
MATERIALES				2.030,00
INSTALACIÓN Y DIRECCIÓN:				2.100,00
TOTAL GENERAL DEL PROYECTO (SIN IMPUESTOS)				21.635,00

Fuente: Compañía Exec Sistemas, Quito - Ecuador

Elaboración: parcial propia

#### 4.2.3 BENEFICIOS GENERALES DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS:

Con la instalación de estos sistemas, se tiene una detección oportuna en caso de incendio.

Los sistemas direccionables o inteligentes, a diferencia de los convencionales, se programan asociándolos con una dirección electrónica única por sensor o módulo de control en cada lazo de señal. Esta característica simplifica la red en forma

sustancial, al convertir al lazo de señal en un sistema de alambrado de dos cables conectados en cascada entre detectores y módulos de control.

Además se obtienen bajos costos en las instalaciones de cableado gracias a la forma de configuración de la red de datos en estos sistemas. En las tuberías también hay ahorro debido a que el cableado se reduce.

La conexión de dispositivos a la red de datos es muy sencilla en este tipo de red.

La programación de los dispositivos en el panel y la forma en que operará el sistema, se lo realiza con ayuda de software especializado o mediante la utilización del teclado de la central. Esto permite una programación con mucho más opciones que las que permiten las centrales convencionales, debido a que estos equipo son de alta tecnología.

La tecnología de estos sistemas ayuda eficientemente al diagnóstico oportuno de fallas, pruebas de operación y mantenimiento.

Aunque no se conectan con los paneles de control de incendios, las luces de emergencia y avisos de salida, son parte de este diseño como esenciales a los procesos de evacuación.

#### **4.2.4 BENEFICIOS DE LA PRIMERA OPCION DE DETECCIÓN DE INCENDIOS: SISTEMA DIRECCIONABLE:**

Los costos de tubería, cableado y programación son los mismo en las dos opciones. En la primera opción, el costo de los equipos es inferior y por lo tanto, la instalación total de esta primera opción es también menor.

Este sistema, por ser más básico que el inteligente, no requiere de una programación sofisticada.

#### **4.2.5 BENEFICIOS DE LA SEGUNDA OPCIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS: SISTEMA INTELIGENTE**

Esta opción permite una programación por horarios de la sensibilidad de los detectores, para que funcionen en el día con menor sensibilidad, si se trata de áreas de fumadores y en la noche con total sensibilidad.

Pueden enviar señales de pre-alarma de mantenimiento (tiene circuitos de "test" de funcionamiento de cada dispositivo).

Se facilita la integración con otros sistemas gracias a las facilidades de programación con fórmulas que interrelacionan los circuitos de entradas y salidas.

La central de incendios permite realizar interconexiones con otras unidades del mismo tipo para propósitos de expansión en otros espacios con fines de monitoreo. Con la utilización de una red TCP-IP, permite igualmente la conexión compatible con otras centrales del mismo tipo.

### **4.3 COSTO-BENEFICIO PARA LA INSTALACIÓN DE CONTROL DE ACCESOS:**

#### **4.3.1 COSTOS DE LA PRIMERA OPCIÓN DE CONTROL DE ACCESOS: SISTEMA SIN ALARMAS**

Esta opción considera el control de accesos en forma totalmente independiente al sistema de alarmas. Con esta configuración se plantean interfaces de control para dos puertos de lectura, lectoras de aproximación con entrada "wiegand", 100 tarjetas de aproximación indicados sólo con propósitos descriptivos y el software de programación y control que corre en una plataforma Windows.

**CUADRO 4.3.1.1 Costos de la primera opción de control de accesos: sistema sin alarmas**

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (U.S.\$)	VALOR TOTAL (U.S.\$)
1	9	Interface de control de accesos con capacidad para dos lectoras de aproximación, con batería y transformador.	850,00	7.650,00
2	17	Lectora de aproximación de 20 cm. De rango de lectura, para interiores o exteriores.	250,00	4.250,00
3	15	Cerradura electromagnética de 1200 libras.	252,00	3.780,00
4	100	Tarjeta de aproximación	3,00	300,00
5	15	Fuente de 12 Vdc @ 1.5 A, con transformador de 40 VA.	99,00	1.485,00
6	1	Software de control para programación de interfaces y tarjetas	195,00	195,00
7	2	Valla de control vehicular con lazo detector de metales y fotoceldas exteriores.	1.400,00	2.800,00
SUBTOTAL EQUIPOS				21.460,00
MATERIALES				1.620,00
INSTALACIÓN Y DIRECCIÓN:				1.720,00
<b>TOTAL GENERAL DEL PROYECTO (SIN IMPUESTOS)</b>				<b>23.800,00</b>

Fuente: Compañía Exec Sistemas, Quito - Ecuador

Elaboración: parcial propia

**4.3.2 COSTOS DE LA SEGUNDA OPCIÓN DE CONTROL DE ACCESOS:  
SISTEMA CON ALARMAS**

En esta propuesta se configuran interfaces de control de accesos que, además de controlar lectoras de aproximación como en la anterior opción, se programan zonas de alarma. Se considera también la utilización de una lectora adicional a las utilizadas para control de accesos, para realizar la acción de habilitar o deshabilitar áreas o subsistemas en la edificación. El software de control, que corre bajo plataforma de Windows, posibilita la programación de variadas opciones, entre las que incluyen el funcionamiento de control según esta propuesta.

El presupuesto referencial es el siguiente:

CUADRO 4.3.2.1 Costos de la segunda opción de control de accesos: sistema con alarmas

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (U.S.\$)	VALOR TOTAL (U.S.\$)
1	1	Interface de control para accesos con capacidad para 6 lectores, 33 puntos de entrada de alarmas, 6 relés asociados a lectoras y 8 relés para subsistemas.	3.660,00	3.660,00
2	1	Interface de control para 6 lectores, 43 puntos de entrada de alarmas, 6 relés asociados a lectoras y 22 relés para subsistemas.	4.184,00	4.184,00
3	1	Interface de control para 4 lectores, 41 puntos de entrada de alarmas, 4 relés asociados a lectoras y 8 relés para subsistemas.	2.809,00	2.809,00
4	1	Interface de control para 6 lectores, 33 puntos de entrada de alarmas, 6 relés asociados a lectoras y 8 relés para subsistemas.	3.660,00	3.660,00
5	21	Lectora de aproximación de 20 cm. De rango de lectura, para interiores o exteriores.	250,00	5.250,00
5	15	Cerradura electromagnética de 1200 libras.	252,00	3.780,00
6	2	Valla de control vehicular con lazo detector de metales y fotoceldas exteriores.	1.400,00	2.800,0
7	1	Software de control para programación de interfaces y tarjetas	1.012,00	1.012,00
9	100	Tarjeta de aproximación	2,50	250,00
12	53	Detector infrarrojo	18,00	954,00
13	38	Contacto magnético para puerta aluminio o madera	3,00	114,00
14	62	Contacto magnético para puerta de hierro	8,00	496,0
15	2	Botón de pánico	18,00	36,00
10	4	Sirenas de 15 watts.	10,00	40,00
11	1	Sirena de 30 watts con caja y tamper.	34,00	34,00
<b>SUBTOTAL EQUIPOS</b>				<b>29.079,00</b>
<b>MATERIALES</b>				<b>4.400,00</b>
<b>INSTALACIÓN Y DIRECCIÓN:</b>				<b>3.900,00</b>
<b>TOTAL GENERAL DEL PROYECTO (SIN IMPUESTOS)</b>				<b>37.379,00</b>

Fuente: Compañía Exec Sistemas, Quito - Ecuador

Elaboración: parcial propia

#### **4.3.3 BENEFICIOS GENERALES DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS:**

Los dos sistemas opcionales, que en esta propuesta se presentan, adoptan la misma tecnología de lectura de aproximación, que es la más utilizada mundialmente y cuya eficacia, por esta misma razón, está ampliamente comprobada.

Por otro lado, se evita el desgaste por roce de tarjetas y lectoras; lo cual es, además de un ahorro de reposición, una disminución en los costos de mantenimiento.

Es conocido que la tecnología de aproximación, a más de que permite la utilización de una misma lectora, tanto para entrada como para salida, es de más fácil lectura que otras tecnologías.

Los usuarios de los diferentes sistemas no podrán utilizar las tarjetas para el ingreso a las áreas del edificio, si antes no se programa el código de esas tarjetas incluyendo el código de sitio en el sistema.

Las tarjetas de aproximación no permiten que se duplique la información, como es posible hacerlo en el caso de un intento fraudulento con otras tecnologías. La razón es que las tarjetas tienen un chip interno con una programación que viene de fábrica.

#### **4.3.4 BENEFICIO DE LA PRIMERA OPCIÓN DE SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS: SIN ALARMAS**

Esta opción, que sólo controla lectoras y no posee facilidades de integración con otros sistemas tiene como beneficio su menor costo.

Nótese que en esta opción contemplamos un sistema de acceso independiente del sistema de alarmas diseñado para el edificio, lo cual quiere decir que tenemos dos costos independientes que deben ser considerados para compararlos con la opción siguiente de control de accesos interconectada al sistema de alarmas.

En este sentido, si sumamos el costo independiente del sistema de alarmas con el de control de accesos, por motivos de comparación, obtenemos totales inferiores (\$34.763,00 contra \$37.379,00 de la otra opción).

#### **4.3.5 BENEFICIO DE LA SEGUNDA OPCIÓN DE SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS: CON ALARMAS**

Gracias a las características modulares de éstos paneles, se realiza el control de accesos y alarmas en un solo sistema. Las alarmas de cada área pueden ser activadas o desactivadas por medio de la interacción entre una tarjeta autorizada y la lectora general.

Esta configuración plantea la instalación de una lectora en cada piso para la activación o desactivación de alarmas de los subsistemas; de esta manera, evitamos el uso de teclados o llaves en cada subsistema.

Este equipo permite realizar una total integración con otros sistemas, a través de procesos de transmisión y recepción, interactuando con sistemas de incendio y circuito cerrado de televisión.

#### **4.4 COSTO-BENEFICIO PARA LA INSTALACIÓN DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN:**

##### **4.4.1 COSTOS DE LA PRIMERA OPCIÓN DE SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN: CON MULTIPLEXOR ANALÓGICO:**

La propuesta, con esta opción, permite realizar el control de las imágenes y cámaras móviles del circuito cerrado de televisión, por medio de tres equipos: multiplexor analógico, videograbadora y controlador PTZ. La propuesta es la siguiente:

**CUADRO 4.4.1.1 Costos de la primera opción de sistema de circuito cerrado de televisión:  
con multiplexor analógico**

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (U.S.\$)	VALOR TOTAL (U.S.\$)
1	1	Cámara CCD, formato 1/3", control autoiris, compensación "back light", de alta resolución, 570 líneas, con lente varifocal de 3.5 a 8 mm, blindaje para exteriores y montura.	826,00	826,00
4	6	Cámara CCD, formato 1/3", iris manual, resolución estándar, 380 líneas, lente varifocal de 3.5 a 8 mm, blindaje para interior y montura	567,00	567,00
8	7	Transformador de 120 Vac a 24 Vac, 20 VA.	19,0	133,00
9	2	Cámara tipo domo PTZ, para exteriores, con lente de 4 a 64 mm, para exteriores.	3.410,00	6.820,00
10	1	Teclado de control para domos PTZ	1.090,00	1.090,00
11	1	Multiplexor analógico duplex de 9 canales, monocromático..	1.560,00	1.560,0
12	1	Videograbador de tiempo con capacidad de grabar desde 2 hasta 920 horas	890,0	890,0
	1	Monitor de 9", 900 TVL.	198,00	198,00
	1	Monitor de 17", 900 TVL	528,00	528,00
<b>SUBTOTAL EQUIPOS</b>				<b>15.447,00</b>
<b>MATERIALES</b>				<b>1.140,00</b>
<b>INSTALACIÓN Y DIRECCIÓN:</b>				<b>1.200,00</b>
<b>TOTAL GENERAL DEL PROYECTO (SIN IMPUESTOS)</b>				<b>17.787,00</b>

Fuente: Compañía Exec Sistemas, Quito - Ecuador

Elaboración: parcial propia

**4.4.2 COSTOS DE LA SEGUNDA OPCIÓN DE SISTEMA DE CIRCUITO  
CERRADO DE TELEVISIÓN: CON MULTIPLEXOR DIGITAL:**

Esta opción permite el control de imágenes y cámaras con menos periféricos que la otra opción. El multiplexor digital controla: imágenes de video, grabación de eventos y manejo de señales de cámaras PTZ. Los costos referenciales de esta opción son:

**CUADRO 4.4.2.1 Costos de la segunda opción de sistema de circuito cerrado de televisión: con multiplexor analógico**

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (U.S.\$)	VALOR TOTAL (U.S.\$)
1	1	Cámara CCD, formato 1/3", control autoiris, compensación "back light", de alta resolución, 570 líneas, con lente varifocal de 3.5 a 8 mm, blindaje para exteriores y montura.	826,00	826,00
2	6	Cámara CCD, formato 1/3", iris manual, resolución estándar, 380 líneas, lente varifocal de 3.5 a 8 mm, blindaje para interior y montura	567,00	567,00
3	7	Transformador de 120 Vac a 24 Vac, 20 VA.	19,0	133,00
4	2	Cámara tipo domo PTZ, para exteriores, con lente de 4 a 64 mm.	2.720,00	2.720,00
	1	Videograbador y multiplexor digital de 16 canales	6.900,00	6.900,00
5	1	Interface RS232 a RS485	98,00	98,00
6	1	Monitor de 20" para computadora	400,00	400,00
SUBTOTAL EQUIPOS				17.199,00
MATERIALES				1.140,00
INSTALACIÓN Y DIRECCIÓN:				1.200,00
<b>TOTAL GENERAL DEL PROYECTO (SIN IMPUESTOS)</b>				<b>19.539,00</b>

Fuente: Compañía Exec Sistemas, Quito - Ecuador

Elaboración: parcial propia

#### **4.4.3 BENEFICIOS GENERALES DEL SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN:**

No pretendo aquí exponer, por ser tópicos conocidos, los beneficios de todo circuito cerrado de televisión aplicado a la seguridad. En este apartado me refiero, más bien, específicamente, a los beneficios generales de ambas opciones de la propuesta de este estudio.

Los sistemas de video multiplexados (a diferencia de los del tipo switch), considerados como la opción de control para las dos alternativas de nuestro estudio, presentan la posibilidad de obtención de un registro individual grabado de los eventos de cada una de las cámaras.

La opción, que tienen éstos controladores, de un procesamiento de señales de video "duplex", posibilita proyectar arreglos de diferentes imágenes en el monitor central, sin afectar a la grabación de todas las señales.

#### **4.4.4 BENEFICIOS DE LA PRIMERA OPCION DE SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN: CON MULTIPLEXOR ANALÓGICO:**

El proceso de control de las señales de las cámaras, mediante esta opción, se lo realiza con un multiplexor analógico, un videograbador de tiempo recortado y un controlador PTZ. En caso de avería total de uno de éstos equipos, su costo de reposición será inferior a la opción de un sistema integrado, donde todos éstos controles se conforman en un solo equipo; por tanto, en un evento similar, habría que reemplazar la totalidad del equipo.

Los costos de tubería, cableado y programación, son iguales en las dos opciones. En ésta primera opción, el costo de los equipos es inferior y por lo tanto, el costo de la implementación total es también menor.

#### **4.4.5 BENEFICIOS DE LA SEGUNDA OPCION DE SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN: CON MULTIPLEXOR DIGITAL**

En esta opción, el multiplexor digital, además de recibir las señales de las cámaras y procesarlas de la misma manera que el multiplexor analógico, puede también realizar el proceso de grabación y el control de cámaras PTZ; por lo que, todos los procesos de señales de video, se centralizan en un solo equipo.

Las señales de video que ingresan al multiplexor digital se graban en archivos de computadora, similares al formato "JPG" para imágenes y "MJPEG" para video. Esto posibilita a que se almacene información en cualquier medio magnético de una computadora, ya sea disco duro, disco óptico, cinta, etc.

El formato de almacenamiento de imágenes, en la mayoría de equipos, es propio del sistema, e impide que se puedan realizar modificaciones o "ediciones"<sup>64</sup> de las imágenes grabadas, lo que resulta muy útil en auditorías para investigaciones.

El equipo también posibilita su conexión a través de una red TCP-IP; por tanto, faculta el manejo remoto del equipo, desde cualquier computador de la red, donde se haya instalado el software de control, lo cual permite la asignación de "niveles de privilegio"<sup>65</sup> para la operación del equipo.

El equipo, posibilita a que se den auditorías de la información grabada, sin necesidad de detener el almacenamiento de nuevas imágenes en el sistema.

---

<sup>64</sup> Editar una imagen significa cambiar el contenido original por otro a conveniencia.

<sup>65</sup> Asignación de "password" con diferentes opciones de control en el software.

## **CAPITULO 5.**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES:**

Al término de este estudio dos tipos de conclusiones se imponen: unas generales, relativas al método y a los aportes del trabajo y otras más particulares que se refieren a las propuestas técnicas de seguridad.

##### **5.1.1 CONCLUSIONES GENERALES:**

El estudio, concebido a priori en las condiciones de aprobación de la facultad, presentaba ya un camino metodológico a seguir, a mi parecer un poco estricto, en el estudio de seguridad. El componente de investigación y aporte científico pudo, sin embargo, desplegarse en varios niveles.

Primeramente, aunque no se presenta extensamente, en el texto de la tesis hay una presentación implícita de los componentes o partes de seguridad (detectores, cámaras, contactos, etc.) que se encuentran en el mercado del país o que pueden consultarse en los catálogos de las principales casas vendedoras. La elección de los componentes en nuestro diseño supone una comparación de ventajas y desventajas que aparece reflejada parcialmente en el capítulo 4 de este trabajo. Presentar un estudio de todas las posibilidades y de todas las marcas posibles no ha sido una elección de nuestro estudio por considerarlo menos importante y que nos apartaba de nuestros objetivos y llenaba el texto con contenidos, en nuestro enfoque, secundarios. Dicho esto, debemos señalar que en el capítulo primero se presenta un aporte mucho más sustancial: además de las precisiones terminológicas se clasifican los diferentes tipos de sistemas de seguridad electrónicos concebidos hasta la actualidad.

Un segundo gran aporte del estudio es haber llegado a la conformación de una matriz de diagnóstico de los espacios y de su grado de inseguridad, (en lo que se refiere al robo), denominado en nuestro estudio riesgo. En realidad, todo estudio de seguridad comienza con el análisis de la inseguridad de los espacios en estudio. En este trabajo se ha dado un paso más: es crear una matriz de diagnóstico aplicable a todo espacio. En ella se definen cuatro niveles de riesgo de un edificio, máximo, alto, moderado y bajo y además, 3 gradientes de riesgo para los diferentes espacios de una misma edificación. Para llegar a la propuesta de seguridad el modelo contempla un paso adicional: se han definido 4 espacios tipo en la consideración general de un espacio o edificio: muro perimetral colindante, espacio perimetral englobante, perímetro interior del edificio (ventanas y puertas) y zonas interiores del edificio a proteger. Con el estudio de todos estos componentes se llega a definir el grado de seguridad requerido escogiéndolo entre cuatro grados de seguridad: superior, alto, medio, bajo. Es, entonces, el juego entre niveles, gradientes y grados de seguridad el que define el modelo de seguridad a aplicarse como solución técnica de una propuesta cualquiera, que es la responsabilidad técnica de toda propuesta de ingeniería de seguridad y lo hace con una relativa facilidad para definir equipos necesarios por espacios y zonas.

La matriz creada, sin embargo, presentada en el texto como Matriz 1 y Matriz 2, no elimina la posibilidad de la definición y discusión con el cliente del grado de seguridad deseado. En esta tesis este último componente, por razones obvias, no ha sido considerado.

Otro aporte general del proyecto reside en el esfuerzo consciente para acercar todo el proceso de diseño y la presentación del modelo al uso de los técnicos que se enfrentan a la tarea de diseñar sistemas de seguridad. Estas mismas consideraciones son válidas en favor del usuario o cliente eventual, no familiarizado con la temática en cuestión. La presentación técnica y la redacción pretenden ser muy legibles y entendibles; la presentación de planos, gráficos y diseños son un aporte adicional en este sentido.

### 5.1.2 CONCLUSIONES PARTICULARES:

Las propuestas de diseño técnico seleccionadas para el Edificio de Ingeniería Eléctrica de la Politécnica son una contribución a la investigación de sistemas de seguridad contra robo en nuestro medio. En efecto este estudio presenta tres sistemas de seguridad alternativos de los cuales el tercero se presenta como una solución clave y eficiente del estudio.

En efecto, la seguridad en las Facultades radica en la dificultad de previsión de la programación: departamentos, laboratorios, oficinas, siguen horarios no fácilmente programables que requieren ingresos y activación de alarmas en diferentes tiempos y en diferentes zonas. Ante esta realidad, poner alarmas independientes con la necesidad de reporte por líneas telefónicas a una estación central es una solución que en este trabajo se estudio largamente y constituye una alternativa técnicamente valedera.

Este proyecto, entonces, investigó e ideó una segunda solución menos costosa: la activación y desactivación por zonas, que con la ayuda de un circuito controlado por una llave, sea obligatoria para ingresos y egresos y que toda la operación esté controlada por una consola central que pueda monitorear eficientemente todo el sistema sin necesidad de líneas telefónicas para la comunicación del estado de las alarmas.

La tercera solución, finalmente, el aporte original de este proyecto, es la combinación del control de accesos con el sistema de alarmas: normalmente tal combinación requiere del usuario (o se hace automáticamente) que inhibe las zonas de alarmas cuando la gente ingresa o la activa cuando la gente egresa; pero en el caso de la Politécnica, la situación es compleja por ser las horas de uso dispares en cada zona y que no se ajustan tampoco a un horario programable. En nuestra solución, con la misma tarjeta de acceso se puede inhibir la zona a usarse sin desactivar todo el sistema. Esto, además de ser la posibilidad más eficiente de diseño, es una innovación introducida cuya aplicación será un progreso neto en los sistemas de seguridad complejos y de alto riesgo en el país. La activación sigue un proceso inverso que requiere el mismo camino anterior al de la desactivación.

El diseño contra incendio, considerado en otros países como el sistema más importante entre todos los otros, ha seguido las normas internacionales, en cuyo estudio la discusión de mayor o menor grado de seguridad no tiene sentido.

Se complementa todo este estudio de seguridad con el diseño del circuito cerrado de televisión. El uso de un multiplexor grabador digital (propuesta de una de las alternativas) permite la integración posible de la seguridad del Edificio de la Ex-Facultad de Ingeniería Eléctrica con la de otros edificios de la Politécnica, vía red o telefónicamente.

Esta introducción del multiplexor (video grabadores digitales) que permite grabar en el disco duro un volumen grande de imágenes, permite editar la secuencia de imágenes programadas sin parar la grabación actual y por otro lado, al ser el sistema digital se puede seleccionar las áreas de movimiento de imágenes que más interesen. Esta maleabilidad de la programación y de los espacios a cubrir supone un nivel de seguridad acrecentado.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

Una discusión sobre la rentabilidad de la propuesta es a mi parecer posible solamente con un intercambio de criterios con el usuario para definir sus prioridades de seguridad y ayudarlo en la elección de las alternativas de la propuesta. Sin embargo, ya se pueden establecer ciertos criterios orientadores que son efectivamente recomendaciones del autor de este estudio en referencia al dispositivo de seguridad para la Politécnica. Por otra parte parece a priori rentable una inversión de un monto cercano a los 80.000 dólares (cálculos referenciales que no suprimen el proceso de concurso de ofertas) a cambio de los beneficios de la seguridad total de los espacios considerados y de un diseño inteligente que permite integrarse en el futuro.

1- En este sentido, la orientación de elección entre alternativas debe considerar su posibilidad de integración futura con otros sistemas de la Politécnica. En efecto, sólo así se pueden considerar como verdaderamente eficientes y definir

los niveles de rentabilidad adecuados. La elección de un sistema independiente no parece un criterio rentable a mediano y largo plazo.

2- La mejor alternativa contra robo es, a mi criterio, la de los accesos integrados a las alarmas. Su facilidad de manejo, los costos considerados en el mediano plazo y las posibilidades de integración futura, son los argumentos claves.

3- En cuanto al sistema de incendios su aplicación según las normas internacionales no permite discusión. Igualmente la opción inteligente es nuestra recomendación, pues trabaja en el sentido de una posible integración con otros sistemas a mediano plazo.

4- En cuanto al circuito cerrado de televisión, es una alternativa en sí misma complementaria y opcional. La alternativa digital, sin embargo, considero como la solución recomendada en este estudio. En un cronograma de inversiones para la instalación de todo el dispositivo podría ir en último lugar.

5- Una última recomendación consiste en implementar sin dilaciones el sistema de seguridad del Edificio y entrar en el proceso definitivo concreto. Pero la ejecución de los sistemas puede hacerse por etapas lo que permitiría un inicio rápido de instalación de los sistemas. En ellos, como es costumbre en nuestro medio, el sistema de protección de incendios puede ir en penúltimo lugar y en último el del Circuito cerrado, como lo hemos mencionado en el numeral anterior.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Julio Muñoz Guerrero, Sistemas de Seguridad, 1ª Edición, 1995, Editorial Paraninfo, Madrid.
2. DSC, System Manual Maxsys PC4020, 1994, Ontario.
3. DSC, Manual de Instalación PC1500/1550, 1996, Ontario.
4. Sentrol, Applications Notes, 1995, Portland.
5. Sentrol, Product Catalog, 1995, Portland.
6. RCA Cramer, RCA COS/MOS Integrated Circuits, 1997, USA.
7. Jameco Electronics, Catalog 212, 2001, Belmont.
8. System Sensor, Guía para el uso adecuado de Detectores de Humo, St. Charles, Illinois.
9. System Sensor, Guide for proper use of System Smoke Detectors, St. Charles, Illinois.
10. System Sensor, Horn/Strobe Compliance Reference Guide, 1997, Illinois.
11. System Sensor, 1999 Catalog, 1999, Illinois.
12. Technical Fire Seminar N.B.F.A.A. #12880080, Cahners Publishing Company, 1984.
- 13., Notifier Fire Systems, SFP-100/AFP-100E Intelligent Fire Panel, Document 510102000, Northford.
14. Notifier Fire Systems, AFP-400 Analog Fire Panel, Document 50253, 1996, Northford.
15. ESL, Sistemas de Alarma de Incendio, 1995.
16. Wheelock, Alarm Signals for Fire and Life Safety Systems, 1996, Long Branch.

17. National Fire Protection Association, Fire Protection Handbook NFPA, Arthur E. Cote – Jim L. Liville, 16<sup>va</sup> Edición, 1986, Quincy.
18. Continental Instruments, Microterm Installation Manual, 1994, New York.
19. Secura Key, SK-ACP Use/Installation Manual, 2000, Chatsworth.
20. Proprietary Controls Systems Corporation, IQ-200 Intelligent Access Control System Installation Manual 33-10034-001 REV:B, Publicado por Proprietary Controls Systems Corporation, 1<sup>a</sup> Edición, 1997, Rancho Dominguez.
21. Pelco, Product Specification Book, 2001, Clovis.
22. IFS, Fiber Optic Video, Audio & Control Catalog, 2000, Newtown.
23. NVT, UTP/CCTV Solutions, 2000, Redwood.

DESARROLLA BELL LABS TECNOLOGIA PARA CAMARAS DE VIDEO CON UN SOLO CHIP, MURRAY HILL, N.J., julio 28 de 1998,

[Http://google.yahoo.com/bin/query?p=CCTV+es&hc=0&hs=0](http://google.yahoo.com/bin/query?p=CCTV+es&hc=0&hs=0)

<http://www.nvt.com>

<http://www.tanealarm.com>

<http://www.sentrol.com>

<http://www.pelco.com/>

<http://www.philipscss.com/>

<http://www.notifier.com>

ANEXO A

GLOSARIO DE  
TÉRMINOS

**Alarma Silenciosa:** Esta opción permite enviar la señal de pánico o emergencia a un sitio remoto a través de línea directa, telefónica, radio u otros, pero sin accionar sirenas o artefactos indicadores locales.

Algunos conceptos aplicados al Control de Accesos son:

**Angulo de visión:** Es un concepto ligado al campo visual. En éste se expresa el ángulo por el cual la lente capta el campo visual.

**Artefacto indicador de alarma:** Es un aparato electromecánico que convierte un impulso eléctrico proveniente de una Central de Alarmas, Central de Incendio o Interface de Control de Accesos, en una señal visible o audible de prevención.

**Audible Constante:** Cuando el circuito de salida es activado en forma continua. Esta programación se asocia a eventos de robo o sabotaje.

**Audible Pulsado:** Si el circuito de salida provee una salida intermitente. En este caso se asumiría que es un evento de incendio

**Automatismo para Puerta:** Es un equipo electromecánico conformado por motores, interface electrónica de control y radio receptor para comando a distancia, que se utiliza para automatizar el ingreso a un garaje o vía vehicular electrónicamente.

**Autorización escolta:** Requiere de un acceso válido denominado escolta para permitir el acceso de otra tarjeta programada como visitante.

**Barreras Físicas:** Son los impedimentos que presenta la edificación para un ingreso no deseado desde el exterior: Las barreras pueden ser: Ventanas altas o inaccesibles, barrotes de protección, puertas o ventanas reforzadas, servicios de guardianía.

**Cable Coaxial:** Es el medio más común de transmisión de video, consiste en un conductor central envuelto en un aislante y rodeado por una malla de cobre o apantallado. La impedancia característica del cable debe coincidir con la impedancia de salida de las cámaras, con ello se consigue un perfecto acoplamiento y una transferencia de señales con pocas pérdidas entre la cámara y el aparato reproductor o grabador de video, el mismo que debe tener una

impedancia de entrada similar; la impedancia característica más común para señales de video es 75 ohmios.

**Cámara de Video:** Es un equipo opto-electrónico, constituido por un circuito electrónico con un elemento fotoreceptor el cual, con la ayuda de una lente, es capaz de transformar las variaciones ópticas o imágenes en variaciones de tensión que al ser enviadas a través de un medio apropiado, serán recuperadas como imágenes por otros equipos como monitores de televisión.

**Cámara Infrarroja:** Este equipo puede captar imágenes en el rango infrarrojo del espectro y por tanto de total oscuridad para el ojo humano.

**Cámara PTZ:** Es una cámara que puede funcionar cambiando su posición horizontal (Pan), vertical (Tilt), o acercar imágenes (Zoom). Estas cámaras operan con un equipo controlador de PTZ.

**Campana:** Es un equipo que emite una señal de audio muy intensa. Consiste en una bobina asociada a un gatillo junto a un plato metálico que al reaccionar en presencia de voltaje, produce una señal rápida intermitente en el gatillo golpeando el plato metálico para generar el sonido.

**Campo visual:** Es toda el área percibida por una cámara fija enfocada en un determinado punto o foco.

**Capacidad de Alimentación:** Es la corriente y voltaje máximos permisibles por la Central de Alarmas para alimentar dispositivos de alarma.

**Capacidad de Salida:** Es la potencia máxima permisible por el circuito de salida de la Central de Alarmas para manejar artefactos indicadores de alarma.

**Cerradura Eléctrica:** Es un dispositivo electromecánico que sirve para abrir una puerta, mediante un pulso de voltaje.

**Cerradura Electromagnética:** Consiste en un electroimán y un elemento metálico que deben permanecer alimentadas con voltaje para mantenerlas adheridas, requieren de una fuente de poder con baterías de respaldo para asegurar su funcionamiento cuando se pierde energía de la línea.

**Coaxitrón:** Es un sistema de transmisión en que se aprovecha la misma línea de transmisión de video (cable coaxial), para el envío de señales de control de cámaras PTZ o domos programables.

**Código de acceso no válido:** Es un código de acceso que no es reconocido por el sistema de control de accesos y por tanto no activa ninguna salida; este código puede deberse a que no se ha programado en el sistema o que corresponde a un estado anulado.

**Código de acceso válido:** Es un código de acceso que ha sido programado en el sistema de control de accesos para que, al ser leído por una determinada lectora, active una salida.

**Código de acceso:** Es un conjunto de bits que representan dígitos asociados a una tarjeta o a cualquier otro elemento susceptible de ser leído por una lectora.

**Código de sitio:** Es un código adicional al código de acceso creado por los fabricantes de tarjetas con la finalidad de emitir tarjetas de la misma numeración pero geográficamente diferenciadas. El código leído por una lectora será entonces la unión de los dos códigos, sin embargo el código de sitio es invisible al usuario del sistema.

**Conexión a zona:** Es la agrupación de uno o varios sensores de seguridad mediante un cableado o programación, con el objeto de enviar una única señal a la Central de Alarmas si uno o varios de estos dispositivos es excitado dentro de esta agrupación.

**Confiabilidad:** Es un parámetro basado en la calidad de los equipos y de la instalación del sistema. Se dice que un sistema de seguridad es confiable cuando no emite falsas alarmas o su esporádica incidencia obedece a interacciones fortuitas con el medio, sin que sean afectadas por su desempeño.

**Contador de pulsos:** Es una alternativa que presentan algunos detectores infrarrojos, que permiten seleccionar el número de eventos de alarma que reciba el detector en un pequeño lapso, antes de emitir una señal de alarma. Esto es útil para minimizar falsas alarmas en entornos adversos.

**Desempeño:** Es la medida del trabajo que presta un equipo, relativo a su funcionamiento, características de protección, inmunidad a las falsas alarmas, etc.

**Detector de Llama:** Es un dispositivo que detecta la radiación infrarroja, ultravioleta o visible producida por un incendio.

**Detector fotoeléctrico:** Consiste en una pareja de dispositivos: un transmisor, que a su vez puede contener varios haces de luz infrarroja o láser y un fotoreceptor. En el mercado hay dispositivos tanto para interiores y/o exteriores. Se instalan cubriendo el perímetro de un local o zona exterior. Cualquier obstáculo que interrumpa el campo visual entre el transmisor y el receptor, hará que el dispositivo emita una señal de alarma. En el caso de detectores fotoeléctricos exteriores, generalmente se restringe su utilización a la supervisión de garitas de control por la posibilidad de falsas alarmas.

**Detector infrarrojo:** Está diseñado para captar la radiación infrarroja que emite el cuerpo humano. En el ambiente puede haber varias fuentes de emisión de rayos infrarrojos. El sensor almacena el espectro infrarrojo del ambiente y lo compara con el obtenido en el siguiente lapso (menos de un segundo). Si una persona ingresa en el "campo de acción" del detector, se producirá una variación en este espectro infrarrojo y el sensor lo transformará en una señal de alarma. El "campo de acción" de los detectores puede variar según la aplicación de seguridad requerida y, adhiriendo lentes en su superficie de captación se consiguen diferentes rangos y espacios de cobertura.

**Detector por barrera fotoeléctrica:** Su principio es idéntico al detector fotoeléctrico, con la diferencia de que son arreglos alineados en un soporte vertical. El detector sólo dará señal de alarma cuando se interrumpan a la vez todas las señales. Con este principio se disminuyen notablemente las falsas alarmas.

**Detector por botón de pánico:** Consiste en un interruptor o contacto magnético inserto en un dispositivo diseñado para instalarse en sitios escondidos y de fácil activación para el usuario del sistema.

**Detector por cinta autoadhesiva conductora:** Consiste en una cinta adhesiva conductora muy delgada y fácilmente rompible. El principio de funcionamiento es muy simple: cuando la cinta se rompe, se interrumpe la conducción en la cinta, creándose una señal de alarma. Se adhiere en ventanas o puertas, especialmente de vidrio.

**Detector por Cinta Autoadhesiva Conductora:** Su uso no es recomendable por su fragilidad.

**Detector por pedal de asalto:** Es un interruptor diseñado para activarse con los pies.

**Detector por trampa para billetes:** Es un dispositivo diseñado para dar una señal de alarma cuando un billete colocado con este propósito, es retirado de una caja, bóveda, depósito de dinero, etc.

**Detector Térmico:** Estos dispositivos envían una señal de alarma cuando la temperatura en el recinto donde son instalados ha sufrido cambios, ya sea por un diferencial brusco o la temperatura sobrepase un determinado nivel

**Detectores de acumulación de golpe o vibración:** Son elementos interconectados que al instalarlos en paredes, pisos o techos, tienen la capacidad de sensor vibraciones del medio ambiente acumuladas en un lapso. Si estas señales acumuladas sobrepasan un nivel preprogramado, activarán una señal de alarma.

**Detectores de contacto magnético:** Es un dispositivo de dos piezas, una fija que tiene un contacto encapsulado y es el que lleva la señal de alarma. La otra parte móvil es un imán. El contacto magnético dará una señal de alarma cuando las dos partes se separan una pequeña distancia. Este dispositivo, convenientemente instalado, dará una señal de alarma cuando se abra una ventana o puerta de un recinto protegido. Estos detectores no necesitan voltaje de alimentación, además han sido diseñados para una gran variedad de aplicaciones

**Detectores de doble tecnología:** Son sensores que para la detección de una alarma, utilizan una combinación de dos tecnologías del tipo infrarrojo y microonda, de esta manera para emisión de una perturbación, debe existir

detección en las dos cámaras. Estos son usados en áreas interiores que presentan condiciones ambientales difíciles (tales como sitios con caídas de agua, ambientes con mascotas, etc.) y por ello sería arriesgado usar los detectores infrarrojos por la posibilidad de falsas alarmas.

**Detectores de golpe:** Este dispositivo, que se usa pegado a la superficie de vidrios, puertas de madera o domos plásticos, tiene un contacto sensible a la vibración. Instalado convenientemente, dará una señal de alarma cuando esa superficie sufre un impacto suficientemente fuerte o se rompe. Se aplican en un sólo vidrio o en un ventanal con un sólo marco o domo plástico. Estos detectores no requieren alimentación.

**Detectores de humo:** Son dispositivos diseñados para enviar una señal de alarma al panel de incendios en caso de detectar humo. La variedad de estos detectores depende de su principio de funcionamiento. Algunos de ellos traen incorporados una señal visible y/o audible como complemento, así como un sensor térmico.

**Detectores discriminadores de audio:** Es un detector diseñado para sensar el ruido en un área determinada. Si capta un ruido en la frecuencia de ruptura de cristal, entregará una señal de alarma. Se aplica en áreas interiores con bastantes vidrios o ventanas.

**Detectores por microondas:** Están compuestos de dos partes, un emisor y un receptor. El emisor emite ondas electromagnéticas de alta frecuencia, las cuales se reflejan en pequeños objetos o barreras que atraviesan el área de cobertura. Estas ondas llegan al receptor. Cuando un objeto invade el área de detección, varía la intensidad de las ondas que llegan al receptor y el dispositivo entrega una señal de alarma. Estos dispositivos son en su mayoría usados para cubrir perímetros exteriores.

**Detectores por microondas:** El uso de estos detectores ha sido restringido por su alto costo en comparación con otros que cumplen similar función y por la incidencia de falsas alarmas.

**Dispositivo de Salida o “Exit Request”:** Se trata de un detector infrarrojo de cortina con una salida de relé apropiada para manejar una cerradura electromagnética.

**Distancia focal:** Es la distancia especificada en milímetros desde el centro óptico de una lente y el CCD.

**Domo Programable:** Es una cámara PTZ inserta en un motor que puede rotar 180 grados en forma horizontal y 90 grados en forma vertical, cubriendo el espectro visual en toda su extensión. Estos equipos a menudo manejan coordenadas programables, controlados por teclados y otros dispositivos.

**Double pole, double throw (DPDT):** Contactos de relé con dos polos y dos contactos: Normaly Clouse (NC) y Normaly Open (NO).

**Double pole, single throw (DPST):** Contactos de relé con dos polos y un solo contacto

**Eficiencia:** Parámetro reflejado en la cantidad mínima de detectores de alarma, cableado y dispositivos de control, instalados en un recinto para que realicen un trabajo de protección confiable.

**Enfoque automático:** Es cuando el enfoque lo realiza en forma autónoma la cámara al cambiar el objeto de enfoque.

**Enfoque manual:** Es una particularidad de algunas lentes que permiten enfocar manualmente elementos cercanos o lejanos de una misma imagen.

**Enfoque:** Es la distancia entre el CCD de la cámara y la lente hasta conseguir una imagen nítida de lo observado. El enfoque cambia cuando se mueve la cámara para observar otro objeto.

**Entrada Programable:** Es una zona que presentan algunas de las Centrales de Alarma que permite armar el sistema por medio de un interruptor.

**Estado de alarma:** Cuando la zona indica a la central que está ocurriendo un evento de alarma.

**Evaluación del Riesgo:** Es la determinación de la factibilidad del ingreso no deseado de personas o la posibilidad de incendio en un ambiente o recinto.

**Evento de Riesgo:** Es la ocurrencia de una acción determinada por un nivel de riesgo.

**Fibra Óptica:** La fibra es un medio óptico en forma de cable, mediante el cual las señales eléctricas de video transformadas en el rango de frecuencias de luz, viajan por la fibra en forma de ondas reflejándose continuamente en su interior, estas señales pueden desplazarse una distancia mucho mayor que el cable coaxial con menos pérdidas. Para transmitir video por este medio, se requiere codificadores y decodificadores ópticos.

**Forma A:** Contactos de relé normalmente abierto.

**Forma B:** Contactos de relé normalmente cerrado

**Forma C:** Contacto de relé abierto y cerrado (SPDT)

**Formato de tarjeta:** Es el tipo de información contenida en la tarjeta. El formato dependerá en primera instancia de la tecnología de la tarjeta. Existen varios formatos que responden a diferentes protocolos determinados por el número de bits y su ubicación en la tarjeta. Puede incluir también un "Código de Sitio"

**Funcionalidad:** Es el tipo de utilidad que presta la edificación (institución bancaria o financiera, hospital, institución educativa, vivienda, etc.)

**Iris o diafragma:** Es un dispositivo situado en el objetivo de la cámara, que consiste en un mecanismo que controla la cantidad de luz que entra del medio externo al CCD. Con el control de este elemento es posible tener imágenes nítidas tanto en el día como en la noche.

La mayoría de lectoras de doble tecnología tienen un teclado como su segunda opción, por ejemplo: una lectora de aproximación y un teclado o un lector biométrico y un teclado.

**Lectora de Banda Magnética:** Estas pueden leer la información grabada en las tarjetas de banda magnética. Una tarjeta de banda magnética es un pedazo de PVC con una tira de material ferroso con el mismo principio utilizado por disquetes de las computadoras o los casetes de grabación, el descubrimiento de

la alta densidad magnética o alta coercitividad, hace que las tarjetas tengan un bajo índice de pérdida de información.

**Lectora de Código de Barras:** Es un dispositivo diseñado para leer la información del código de barras impreso en una tarjeta.

**Lectora de Código de Barras:** Esta tecnología no es utilizada en aplicaciones de seguridad debido a la simplicidad para duplicar las tarjetas.

**Lectora Wiegand:** Es una lectora diseñada para leer la información contenida en una tarjeta que contiene un arreglo de pequeñas barras metálicas de diferente tamaño. Cuando una tarjeta wiegand se desliza por la lectora, ésta recibe la información de los diferentes campos electromagnéticos inducidos por las barras metálicas y la lectora. La información suministrada es reproducida por la lectora en un formato denominado formato wiegand.

**Lectoras Biométricas:** Son dispositivos electrónicos diseñados para convertir la forma, el calor emitido o la cantidad de radiación de alguna parte de nuestro cuerpo en un código de acceso único.

**Lectoras de Doble Tecnología:** Son todas las lectoras que requieren de dos acciones del usuario antes de proporcionar una lectura del código de acceso.

**Lente "Pin Hole" o Hueco de Alfiler:** Es una lente muy pequeña con distancia focal alrededor de 3,5mm. usada para ser insertadas en otros equipos como detectores de movimiento, relojes, etc., con la finalidad de camuflar la cámara.

**Lente ángulo ancho:** Esta lente aumenta el ángulo de captación del detector.

**Lente cortina (barrera vertical):** Esta lente instalada en un detector infrarrojo, reduce a pocos grados el ángulo de captación de señales de alarma y aumenta su alcance longitudinal.

**Lente Gran Angular:** Es aquel que tiene una distancia focal más corta que el lente normal, por tanto abarca un mayor ángulo de visión. Su rango va desde los 2,3mm. hasta los 3mm.

**Lente largo alcance:** Esta lente aumenta en forma perpendicular al detector el alcance, pero disminuye en sus otros ángulos.

**Lente mascota (Pet Alley):** Esta lente que, instalada en un detector infrarrojo permite recibir señales de alarma desde una determinada altura del suelo.

**Lente Normal:** Es una lente con una distancia focal tal que permite tener una visión similar a la del ojo humano. Las lentes normales están en rangos que van desde los 3,5mm. hasta los 16mm. de distancia focal.

**Lente para infrarrojo:** Es una superficie plástica, que colocada sobre un detector infrarrojo cambia las características del detector variando su campo de acción. Estos han sido creados para diferentes aplicaciones, entre los más utilizados son: Lente mascota (Pet Alley), lente cortina (barrera vertical), Lente largo alcance y lente ángulo ancho.

**Lente Teleobjetivo:** Esta lente tiene una mayor distancia focal que la lente de cámara normal. Las lentes teleobjetivo hacen exactamente lo contrario que las lentes gran angular, incluyendo un ángulo de visión más angosto, de modo que toman un área más pequeña de la escena, produciendo un efecto de acercamiento de las imágenes lejanas.

**Lente u objetivo:** Es un dispositivo óptico hecho de cristal con la propiedad de concentrar la luz que lo atraviesa, por que proyecta una imagen concentrada en su foco. Algunos tipos de lentes pueden estar constituidos por un arreglo de cristales ópticos que en conjunto conforman un objetivo. Entre los principales tenemos: lente normal, gran angular, "pin hole" o hueco de alfiler, teleobjetivo, zoom, varifocal, iris fijo, autoiris, iris manual, etc.<sup>1</sup>

**Lente Varifocal:** Son lentes similares al Zoom, llegando a los rangos entre gran angular y normal, además su ajuste es manual. Sus distancias focales pueden estar comprendidas entre los 2,5 mm. hasta los 50 mm.

**Lente Zoom:** Se conforma mediante un conjunto de lentes variables que forman un arreglo, estas lentes ofrecen la flexibilidad de distancias focales diferentes, variando desde lente normal hasta teleobjetivo. Se controlan mediante un equipo remoto que hace variar las distancias del arreglo de las lentes internas

---

<sup>1</sup> Kodak, Distancia focal – profundidad de campo y lentes,  
<http://www.kodak.com/global/es/consumer/pictureTaking/lenses/lensFil6.shtml>

**Lentes Autoiris:** Estas lentes poseen un motor que controla la apertura de su iris, se instalan en cámaras que lo pueden controlar electrónicamente.

**Lentes con Iris Fijo:** Son aquellos lentes cuyo iris no puede ser variado.

**Lentes con Iris Manual:** Estos lentes poseen un dispositivo manual que permite calibrar el iris, por ello no requieren de cámaras con controladores autoiris.

**Listado:** Publicaciones periódicas de equipos y materiales por una organización jurisdiccional, referentes a la evaluación del producto acerca de sus materiales y desempeño en el ambiente para el cual se recomienda su aplicación. En estados Unidos existe Underight Laboratories (UL) como organización encargada.

**Luz estroboscópica:** Es un dispositivo que emite una señal intensa de luz intermitente cada cierto tiempo, cuando es disparada una señal de alarma. Esta luz tiene la propiedad de que puede atravesar zonas inundadas con humo y por tanto permiten guiar a las personas en caso de un incendio. Algunas luces estroboscópicas incorporan una sirena.

**Matriz:** Es un equipo en el que se tiene un arreglo de cámaras y monitores. Mediante sus funciones permite al operador dirigir cualquier imagen de cámara en cualquier monitor. Las matrices en la actualidad tiene diversas funciones, como son el manejo de alarmas, sistemas PTZ y videograbadores, entre otras.

**Memoria de eventos:** Es la capacidad que tiene un panel para guardar los eventos en su propio registro.

**Monitor:** Es un equipo diseñado para reproducir las imágenes emitidas por una cámara, se fabrican en varios tamaños, pueden ser monocromáticos o a color.

**Multiplexor Digital de Video:** Equipo que puede guardar imágenes de CCTV en forma digital en la memoria central de una computadora personal u otro dispositivo digital de almacenamiento de datos; también pueden conectarse, mediante tarjetas electrónicas, a una red de computadores y con ello se puede ingresar a las señales del multiplexor o las imágenes guardadas desde cualquier punto de la red, además permiten grabar imágenes en otros equipos de grabación como "CD writer" o "DVD".

**Multiplexor Duplex:** Este equipo permite realizar las dos funciones a la vez, grabar todas las señales que ingresan en tiempo real y mirar cada imagen o cuadros de imágenes en pantalla, también es posible programar el ingreso de varias señales de video para que desplieguen sus señales en un monitor en forma de switcher secuencial o en cuadrantes. Algunos de estos equipos pueden manejar sistemas con cámaras PTZ y domos, además tiene entradas de alarma y salidas programables.

**Multiplexor Simplex:** Es un equipo que puede manejar varias señales de video, pero solo tiene una salida posible, por ello no permite observar en tiempo real cada imagen independiente y grabar todas las señales al mismo tiempo.

**Multiplexor:** Es un equipo que utiliza varias señales de video en tiempo real, en un solo monitor o grabador; para lo cual divide la recepción de las imágenes de las cámaras en un tiempo compartido, facilitando la reproducción de cada imagen grabada en forma independiente o puede reproducir todas las imágenes a la vez dividiendo el monitor en diversos cuadrantes.

**NBE-CPI:** Norma española básica de edificación sobre condiciones de protección contra incendios en los edificios .

**NBFAA:** "National Burglar & Fire Alarm Association", es una asociación encargada de regular, mediante ordenanzas, la instalación de sistemas de seguridad contra robo e incendio en Estados Unidos. Su principal objetivo es la reducción de falsas alarmas.

**NFPA:** Siglas de "National Fire Protection Association", es la institución que administra el desarrollo y publicación de códigos, normas y otros materiales referentes a la seguridad contra incendios en los Estados Unidos.

**Nivel de Riesgo:** Es el grado de peligrosidad al robo, incendio o desastres naturales que tiene un lugar o recinto. Se lo puede cuantificar en Alto, Moderado y Bajo. Se deberá considerar que toda edificación, sin importar su nivel de riesgo, deberá poseer al menos un dispositivo de pánico.

**Nivel Estricto:** Cuando se produce una violación de "antipassback", se niega el acceso y se reporta.

**Nivel Indulgente:** En este caso se niega el acceso en el primer intento de violación de "antipassback", pero si el usuario del sistema intenta nuevamente, se elimina esta condición de violación de "antipassback" y se le permite el acceso.

**Nivel Suave:** Se permite siempre el ingreso del usuario sin importar la condición de "antipassback", pero internamente se reporta.

**Normatividad de Seguridad:** Es el conjunto de reglas o preceptos destinados a instalar sistemas de seguridad.

**Par trenzado:** Es un cable trenzado #18AWG o #22AWG por el cual se transmiten las señales eléctricas de video. Para que las señales de video puedan viajar a través de este medio se requiere de transductores que cambien la impedancia característica de las cámaras de video de  $75\Omega$  a  $200\Omega$  que es la impedancia del par trenzado.

**Parlante:** Equipo electrónico que reacciona a las señales emitidas por un amplificador de audio transformándolas en sonidos de emergencia o mensajes de voz.

**PIN o "personal identification number":** Es el código que ha sido programado en el sistema de control de acceso para que al ser ingresado en el teclado permita habilitar una salida en el sistema.

**Radio:** Es un medio de transmisión que utiliza ondas electromagnéticas aéreas para transmitir datos. Requiere de un transmisor de radio acoplado a la cámara y un receptor de radio sintonizado a la misma frecuencia que el transmisor.

**Recomendación:** Es el tipo de aplicación o la forma de instalación de un dispositivo o sistema, especificado por un fabricante o por una entidad técnica especializada.

**Red de Área Local o TCP/IP:** La transmisión de datos es enviada a través de una red de computadores o en forma de paquetes de transmisión mediante la asignación de una dirección IP utilizando el protocolo TCP.

**Registro de eventos:** Es la información guardada en la memoria de eventos del panel de control cuando se sucita un evento.

**Regla de ocupación mínima:** Consiste en programar una lectora para que permita su ingreso solamente cuando un número determinado de usuarios válidos activan la lectora.

**Salida de Audio:** En las Centrales de Alarma actuales no se encuentra disponible esta salida debido a bajo precio de las sirenas.

**Salida Programable:** Es una salida con opciones de programación que presentan algunas Centrales de Alarma

**Secuenciador o Switcher Secuencial:** Es un equipo que permite alternar con una frecuencia determinada las señales de video de varias cámaras enviadas a un solo monitor. No es común tener secuenciadores de muchas cámaras pues mientras alterna la secuencia entre los diferentes videos, se pierden imágenes que no pueden ser enfocadas al mismo tiempo.

**Sensor o dispositivo de alarma:** Es un aparato electrónico o electromagnético capaz de emitir una señal eléctrica o de alarma ante ciertas perturbaciones del medio ambiente.

**Single pole, double throw (SPDT):** Contacto de relé con un solo polo y doble contacto: Normally Closed (NC) y Normally Open (NO).

**Single pole, single throw (SPST):** Contacto de relé que posee un solo polo y un solo contacto.

**Sirena:** Es un dispositivo electrónico acoplado a un parlante, diseñado para emitir una señal sonora intensa cuando se dispara una salida de alarma asociada.

**Sistema Redundante:** Es la unión de dos o más dispositivos de protección, que deberán estar en alarma para enviar una única señal. El concepto es también aplicable a sistemas o redes de conexión, los mismos que deberán poseer doble equipamiento o doble lazo.

**Sistemas convencionales de cuatro alambres:** Son aquellos sistemas en que los detectores de humo que se conectan en él requieren de una señal independiente por cada zona de entrada de alarma y una línea de alimentación adicional, esto es un total de 4 cables, 2 compartidos de alimentación por sistema y dos independientes por zona de alarma.

**Sistemas convencionales de dos alambres:** Son aquellos sistemas en que los detectores de humo que se conectan en él tienen compartido su señal de alimentación y alarma por dos cables. Cada señal de alarma por zona se modula por la misma línea de alimentación, esto es 2 cables compartidos de alimentación y señal por zona de alarma.

**Tarjeta:** Es un elemento portable de plástico, cartón o cualquier otro material, que contiene algún elemento electrónico o información que puede ser recuperada por un dispositivo llamado "lectora de tarjetas".

**Teclado:** Es un dispositivo electromecánico que permite al usuario digitar un código o "PIN".

**Tipo de Edificación, materiales y equipamiento:** Son los materiales usados para la construcción del edificio, como: mamposterías, suelos y techos; los materiales interiores, como: tumbados o cielos rasos, pisos o alfombras, cortinas, y el equipamiento, mobiliario o lo que se almacenará.

**Torno Peatonal:** Es un aparato electromecánico diseñado para permitir el ingreso de una persona a la vez en un recinto, mediante aspas controladas eléctricamente por el sistema de control de accesos.

**Ubicación Geográfica:** Es el entorno geográfico donde se asienta la edificación, considerando el nivel de peligrosidad de esa zona.

**Usuario:** Es toda persona que interactúa con el sistema de control de accesos.

**Valla Vehicular:** Es un dispositivo electromecánico que consiste en una tarjeta electrónica, un motor y una barrera que impide el acceso vehicular a un parqueadero o vía, hasta que una salida asociada al control de accesos le active.

**Video Quad o Vidquad:** Este aparato permite dividir la pantalla en un cuadrante y proyectar cuatro señales de video diferentes en un monitor.

**Videograbador de Tiempo Recortado:** Es una grabadora de señales de video de casetes en formato VHS, puede almacenar imágenes en lapsos programables que van desde: tiempo real, 24, 48, 72 horas hasta 920 horas en un casete normal.

**Zona con Retardo:** Si el sistema está armado y se excita esta zona mediante una señal de un sensor, la Central esperará un tiempo programable, denominado "tiempo de entrada", antes de excitar una salida. Este tiempo permite al usuario del sistema para que desarme el sistema.

**Zona de fuego:** Es un tipo de zona que tienen algunas Centrales y permiten el manejo directo de detectores de humo para incendio.

**Zona forzada:** Esta zona indica a la unidad de control que arme el sistema a sin importar si la zona está en alarma o no. Si la zona ha estado en alarma la unidad de control le hará un "bypass" automático para que arme.

**Zona Instantánea:** Si una señal es recibida en esta zona mientras la Central de Alarmas está armada, se realizará la acción programada en ella en forma inmediata.

**Zona Interior:** Este tipo de zona tiene retardo pero siempre y cuando haya sido excitada primeramente la Zona de Retardo.

**Zona o entrada de alarma:** Es un circuito de entrada de una Central de Alarmas que permite agrupar diferentes dispositivos para monitorear la ocurrencia de un evento de alarma en un área.

**Zona Permanente o 24 horas:** Si una señal es recibida en esta zona, la Central de Alarmas accionará la salida asociada o programada sin importar su estado de armado o desarmado.

# ANEXO B

## PRESUPUESTOS REFERENCIALES



# EXEC SISTEMAS

## SISTEMAS INTELIGENTES DE SEGURIDAD

### COTIZACION 21-631

FECHA: Quito, 30 de Noviembre del 2001  
CLIENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
ATENCION: EDIFICIO DE INGENIERIA ELECTRICA (ANTIGUO)

TELEFONO:  
FAX:

DIRECCION: ISABEL LA CATOLICA S/N  
PROYECTO: SISTEMA DE ALARMAS INDEPENDIENTES DE SEGURIDAD - COTIZACION REFERENCIAL

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	VALOR	TOTAL
1	728 EX 4-K	CENTRAL 728 EX4 + KEY PAD (4 ZONAS) CON BATERIA Y TRANSFORMADOR	24.00	125.00	3,000.00
2	728 EX - K	CENTRAL 728 EX (4 Z +1) TECLADO, COMUNICADOR, TRANSFORMADOR Y BATERIA	2.00	130.00	260.00
3	1725 EX 6 - K	CENTRAL 1728 ( 6 ZONAS ) , BATERIA, TRANSFORMADOR Y TECLADO	1.00	145.00	145.00
4	738 EX-K	CENTRAL 738 EX + KEY PAD (7 ZONAS +1) CON BATERIA Y TRANSFORMADOR	1.00	150.00	150.00
5	1738EX-ZX8	CENTRAL SPECTRA (16 ZONAS), TECLADO, BATERIA 12VDVC, TRANSFORMADOR	1.00	190.00	190.00
6	SS-15	SIRENA DE 15 WATTIOS	29.00	10.00	290.00
7	SS-30B	SIRENA BLINDADA DE 30 W	1.00	34.00	34.00
8	PRO 476	DETECTOR INFRAROJO	53.00	18.00	954.00
9	SM-35	CONTACTO MAGNETICO DE TORNILLO	38.00	3.00	114.00
10	MET-200	CONTACTO MAGNETICO PARA PUERTA DE HIERRO	62.00	8.00	496.00
11	30 45	BOTON DE PANICO	2.00	18.00	36.00
12	SKN9500	ESTACION RECEPTORA DE ALARMAS CON TARJETA PARA 1 LINEA Y PUERTO PARA UNA SEGUNDA LINEA SILENT KNIGHT	1.00	2,730.00	2,730.00

SUMAN US.S: 8,399.00

Materiales: cable US.S: 620.00

Materiales: tubería y accesorios US.S: 1,150.00

Instalación 246 puntos, programación de 30 unidades a estación central (con tuberías) US.S: 2,460.00

TOTAL GENERAL US.S: 12,629.00

NOTA: Cotización no incluye IVA

Cable: 3000m 4Hilos #22, 200 2x#18

La dirección técnica se incluye en el costo de instalación.

Tubería: 360 tubo 3m, 200 uniones, 200 cajetines, 200 terminales



# EXEC SISTEMAS

## SISTEMAS INTELIGENTES DE SEGURIDAD

### COTIZACION 21-632

FECHA: Quito, 30 de Noviembre del 2001  
CLIENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
ATENCION: EDIFICIO DE INGENIERIA ELECTRICA (ANTIGUO)

TELEFONO:

FAX:

DIRECCION: ISABEL LA CATOLICA S/N

PROYECTO: SISTEMA DE ALARMAS CON CENTRAL GENERAL DE CONTROL COTIZACION REFERENCIAL

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	VALOR	TOTAL
1	PC4020	UNIDAD DE CONTROL DSC DE 16 ZONAS EXPANDIBLE HASTA 128 ZONAS, TECLADO LCD, COMUNICADOR, BATERIA 12VDC 7AH, TRANSFORMADOR	1.00	490.00	490.00
2	PC4116	EXPANSOR DE 16 ZONAS PARA PC4020	6.00	198.00	1,188.00
3	PC4108	EXPANSOR DE 8 ZONAS PARA PC4020	1.00	98.00	98.00
4	748 ES-K	CENTRAL + KEY PAD (24 ZONAS ) CON BATERIA DE 7AH Y TRANSFORMADOR	1.00	335.00	335.00
5	KEYREL-8	SISTEMA PARA DESACTIVACION DE ZONAS (HASTA 8), LLAVE, RELES Y LEDS	29.00	35.00	1,015.00
6	PRO 476	DETECTOR INFRAROJO	53.00	18.00	954.00
7	SM-35	CONTACTO MAGNETICO DE TORNILLO	38.00	3.00	114.00
8	MET-200	CONTACTO MAGNETICO PARA PUERTA DE HIERRO	62.00	8.00	496.00
9	30 45	BOTON DE PANICO	2.00	18.00	36.00
10	SS-15	SIRENA DE 15 WATTIOS	4.00	10.00	40.00
11	SS-30B	SIRENA BLINDADA DE 30 W	1.00	34.00	34.00
12	ST-1206-K	FUENTE DE PODER "SECO-LARM" 1.5 A. CON BATERIA Y TRANSFORMADOR	7.00	99.00	693.00

SUMAN US.S: 5,493.00

Materiales: cable US.S: 1,120.00

Materiales: tubería y accesorios US.S: 1,420.00

Instalación 246 puntos, programación de 1 unidad central (con tuberías) US.S: 2,930.00

TOTAL GENERAL US.S: 10,963.00

NOTA: Cotización no incluye IVA

Cable: 4000m 4Hilos #22, 200 2X#18

Tubería: 400 tubo 3m, 230 uniones, 230 cajetines, 230 terminales.

La dirección técnica se incluye en el costo de instalación.



# EXEC SISTEMAS

## SISTEMAS INTELIGENTES DE SEGURIDAD

### COTIZACION 21-633

FECHA: Quito, 30 de Noviembre del 2001  
CLIENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
ATENCION: EDIFICIO DE INGENIERIA ELECTRICA (ANTIGUO)

TELEFONO:  
FAX:

DIRECCION: ISABEL LA CATOLICA S/N  
PROYECTO: SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS DIRECCIONABLE - COTIZACION REFERENCIAL

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	VALOR	TOTAL
1	MS9200	SISTEMA ADRESABLE COMPLETO (FUENTE, BATERIA PS12120, CAJA Y CPU)	1.00	1,210.00	1,210.00
2	CP300	DETECTOR DE HUMO IONICO ADRESABLE	73.00	67.00	4,891.00
3	SD300	DETECTOR DE HUMO FOTOELECTRONICO ADRESABLE	4.00	82.00	328.00
4	NBG-10SP	ALARMA MANUAL DE INCENDIO	4.00	34.00	136.00
5	M301	MODULO DE MONITOREO ADRESABLE	4.00	54.00	216.00
6	MASS24LOLA	LUZ ESTROBOSCOPICA CON SIRENA 24VDC	21.00	69.00	1,449.00
7	C304	MODULO DE CONTROL ADRESABLE	8.00	90.00	720.00
8	LZ2D	LAMPARA DE EMERGENCIA "DUAL LITE"	30.00	105.00	3,150.00
9	LXURWE-SA	LETRERO DE SALIDA CON MODULO DE BATERIA	9.00	170.00	1,530.00

SUMAN US.S: 13,630.00

Materiales: cables US.S: 1,350.00

Materiales: tubería y accesorios US.S: 680.00

Instalación de tuberías, cables, dispositivos, unidad de control y programación US.S: 2,100.00

TOTAL GENERAL US.S: 17,760.00

NOTA: Cotización no incluye IVA.

Cable: 2000m 2Hilos retardante #18, 100m 2x#14, 400m 2x18.

Tubería: 180 tubo 3m, 90 uniones, 90 cajetinos, 90 terminales.

La dirección técnica se incluye en el costo de instalación.



# EXEC SISTEMAS

## SISTEMAS INTELIGENTES DE SEGURIDAD

### COTIZACION 21-634

FECHA: Quito, 30 de Noviembre del 2001  
CLIENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
ATENCION: EDIFICIO DE INGENIERIA ELECTRICA (ANTIGUO)

TELEFONO:

FAX:

DIRECCION: ISABEL LA CATOLICA S/N

PROYECTO: SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS ANALOGICO INTELIGENTE - COTIZACION REFERENCIAL

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	VALOR	TOTAL
1	BE-AFP100G	PANEL INTELIGENTE AFP100 (UNIDAD, DISPLAY, FUENTE, BATERIA PS12120, CAJA Y TAPA SBB-1)	1.00	1,950.00	1,950.00
2	FSI-751	DETECTOR IONICO DE HUMO FS CON BASE B710	73.00	106.00	7,738.00
3	FSP-751	DETECTOR FOTOELECTRICO DE HUMO F.S CON BASE BP	4.00	113.00	452.00
4	NBG-10SP	ALARMA MANUAL DE INCENDIO	4.00	34.00	136.00
5	FMM-101	MONITOR MODULO (MM-101)	4.00	71.00	284.00
6	MASS24LOLA	LUZ ESTROBOSCOPICA CON SIRENA 24VDC	21.00	69.00	1,449.00
7	FCM-1	CONTROL MODULO	8.00	102.00	816.00
8	LZ2D	LAMPARA DE EMERGENCIA "DUAL LITE"	30.00	105.00	3,150.00
9	LXURWE-SA	LETRERO DE SALIDA CON MODULO DE BATERIA	9.00	170.00	1,530.00

SUMAN US.S: 17,505.00

Materiales: cable US.S: 1,350.00

Materiales: tubería ay Accesorios US.S: 680.00

Instalación de tuberías, cables, dispositivos, unidad de control y programación US.S: 2,100.00

TOTAL GENERAL US.S: 21,635.00

NOTA: Cotización no incluye IVA.

Cable: 2000m 2Hilos retardante #18, 100m 2x#14, 400m 2x18.

Tubería: 180 tubo 3m, 90 uniones, 90 cajetinos, 90 terminales.

La dirección técnica se incluye en el costo de instalación.



# EXEC SISTEMAS

## SISTEMAS INTELIGENTES DE SEGURIDAD

### COTIZACION 21-635

FECHA: Quito, 30 de Noviembre del 2001  
CLIENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
ATENCION: EDIFICIO DE INGENIERIA ELECTRICA (ANTIGUO)

TELEFONO:  
FAX:

DIRECCION: ISABEL LA CATOLICA S/N  
PROYECTO: SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS SIN ALARMAS - COTIZACION REFERENCIAL

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	VALOR	TOTAL
1	SK-ACP-K	PANEL DE CONTROL PARA DOS LECTORES, 65.000 USUARIOS, BATERIA Y TRANSFORMADOR	9.00	850.00	7,650.00
2	RK WS	LECTOR DE PROXIMIDAD SK 20CM	17.00	250.00	4,250.00
3	ML 80 11 LC	CERRADURA ELECTROMAGNETICA 1200 LBS.	15.00	252.00	3,780.00
4	ST-1206-K	FUENTE DE PODER "SECO-LARM" 1.5 A. CON BATERIA Y TRANSFORMADOR	15.00	99.00	1,485.00
5	SK-NET-MLD	SOFTWARE SK-NET-MLD VERSION 2, BAJO WINDOWS, MULTILOCACION, PROGRAMACION DE HORARIOS Y TARJETAS, CONFIGURACION DEL SISTEMA	1.00	195.00	195.00
6	RKCM-02	TARJETA DE PROXIMIDAD SECUA KEY	100.00	3.00	300.00
7	G4000	BARRERA PARA ESTACIONAMIENTO 24V USO INTENSIVO CON VALLA DE 4 mts DE ALUMINIO, LOOP DE PISO SMA Y FOTO CELDAS DIR10	2.00	1,400.00	2,800.00

SUMAN US.\$: 20,460.00

Materiales: cable US.\$: 1,500.00

Materiales: tubería y accesorios US.\$: 120.00

Instalación de tuberías, cables, lectoras, interfaces y programación US.\$: 1,720.00

TOTAL GENERAL US.\$: 23,800.00

NOTA: Cotización no incluye IVA.

Cable: 600m 6Hilos blindado #20, 500m 2x#16, 100m 4Hilos blindado #22.

Tubería: 40 tubo 3m, 20 uniones, 20 cajetinos, 20 terminales.

La dirección técnica se incluye en el costo de instalación.

Se requiere del uso de un computador para la programación del sistema.



# EXEC SISTEMAS

## SISTEMAS INTELIGENTES DE SEGURIDAD

### COTIZACION 21-636

FECHA: Quito, 30 de Noviembre del 2001  
CLIENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
ATENCION: EDIFICIO DE INGENIERIA ELECTRICA (ANTIGUO)

TELEFONO:

FAX:

DIRECCION: ISABEL LA CATOLICA S/N

PROYECTO: SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS Y ALARMAS - COTIZACION REFERENCIAL

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	VALOR	TOTAL
1	IQ-6-ALM-P6-L	PANEL DE CONTROL 6 LECTORES, 33 IN, 8 OUT CERRAD, 8 OUT, 1 TAMPER, FUENTE 12VDC 6A Y CAJA	1.00	3,660.00	3,660.00
2	IQ-6-OUT-P6-L	PANEL DE CONTROL 6 LECTORES, 43 IN, 8 OUT CERRAD, 22 OUT, 1 TAMPER, FUENTE 12VDC 6A Y CAJA	1.00	4,184.00	4,184.00
3	SIM4-P6-L	PANEL DE CONTROL 4 LECTORAS, 41 IN, 8 OUT, 4 CERRADURAS, TAMPER, FUENTE 12VDC 6 A Y GABINETE	1.00	2,809.00	2,809.00
4	IQ-6-ALM-P6-L	PANEL DE CONTROL 6 LECTORES, 33 IN, 8 OUT CERRAD, 8 OUT, 1 TAMPER, FUENTE 12VDC 6A Y CAJA	1.00	3,660.00	3,660.00
5	PR-733	LECTOR DE PROXIMIDAD PCSC 6 A 8"	21.00	250.00	5,250.00
6	ML 80 11 LC	CERRADURA ELECTROMAGNETICA 1200 LBS.	15.00	252.00	3,780.00
7	G4000	BARRERA PARA ESTACIONAMIENTO 24V USO INTENSIVO CON VALLA DE 4 mts DE ALUMINIO, LOOP DE PISO SMA Y FOTO CELDA DIR10	2.00	1,400.00	2,800.00
8	LINCNET	SOFTWARE LINCNET PARA WINDOWS NT	1.00	1,012.00	1,012.00
9	PC-73	TARJETA DE PROXIMIDAD PCSC	100.00	2.50	250.00
10	PRO 476	DETECTOR INFRAROJO	53.00	18.00	954.00
11	SM-35	CONTACTO MAGNETICO DE TORNILLO	38.00	3.00	114.00
12	MET-200	CONTACTO MAGNETICO PARA PUERTA DE HIERRO	62.00	8.00	496.00
13	30 45	BOTON DE PANICO	2.00	18.00	36.00
14	SS-15	SIRENA DE 15 WATTIOS	4.00	10.00	40.00
15	SS-30B	SIRENA BLINDADA DE 30 W	1.00	34.00	34.00

SUMAN US.\$: 29,079.00

Materiales: cable US.\$: 2,800.00

Materiales: tubería y accesorios US.\$: 1,600.00

Instalación de tuberías, cables, lectoras, interfaces, alarmas, y programación US.\$: 3,900.00

TOTAL GENERAL US.\$: 37,379.00

NOTA: Cotización no incluye IVA.

Cable: 4000m 4Hilos #22, 600m 6Hilos blindado #20, 1000m 2x#16, 100m 4Hilos blindado #22, 100m gem #18.

Tubería: 450 tubo 3m, 220 uniones, 220 cajetines, 220 terminales.

La dirección técnica se incluye en el costo de instalación.

Se requiere del uso de un computador para la programación del sistema.

No se ha cotizado fuentes extras, porque los paneles ya las incluyen



# EXEC SISTEMAS

## SISTEMAS INTELIGENTES DE SEGURIDAD

### COTIZACION 21-637

FECHA: Quito, 30 de Noviembre del 2001  
CLIENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
ATENCIÓN: EDIFICIO DE INGENIERIA ELECTRICA (ANTIGUO)

TELEFONO:  
FAX:

DIRECCION: ISABEL LA CATOLICA S/N  
PROYECTO: SISTEMA DE CCTV CON MULTIPLEXOR ANALOGICO - COTIZACION REFERENCIAL

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	VALOR	TOTAL
1	LTC7035/21-3 8	Cámara PHILIPS de 570 TVL, B&N, lente varifocal 3,5 - 8 mm./ Blindaje con desempañador eléctrico para exteriores / Montura	1.00	826.00	826.00
2	LTC7030/20-3 8	CAMARA PHILIPS 380TVL B/N CON BLINDAJE, LENTE VARIFOCAL DE 3.5-8mm. Para interiores	6.00	567.00	3,402.00
3	2440	TRANSFORMADOR 24VAC	7.00	19.00	133.00
4	ENVM120P	CAMARA ENVIRODOMO PHILIPS PARA EXTERIORES CON MONTURA PARA POSTE / 120VAC	2.00	3,410.00	6,820.00
5	LTC5136	Teclado de Control PHILIPS para cámara AUTODOMO	1.00	1,090.00	1,090.00
6	LTC2632/90	MULTIPLEXOR PHILIPS DUPLEX 9 CANALES MONOCROMATICO	1.00	1,560.00	1,560.00
7	LT960A5T	VIDEO GRABADOR TIME LAPSE 960HORAS PHILIPS	1.00	890.00	890.00
8	LTC2009/61	Monitor PHILIPS de 9" 900 TVL, 120VAC, 60 Hz.	1.00	198.00	198.00
9	LTC2017/60	Monitor PHILIPS de 17" 900 TVL, 120VAC, 60 Hz.	1.00	528.00	528.00

SUMAN US.\$: 15,447.00

Materiales: cables US.\$: 890.00

Materiales: tubería y accesorios US.\$: 250.00

Instalación tubería, cables coaxiales, cámaras, multiplexor, videograbador US.\$: 1,200.00

TOTAL GENERAL US.\$: 17,787.00

NOTA: Cotización no incluye IVA.

Cable: 400m coaxial RG59U, 400m 2x#16, 100m 4Hilos blindado #22.

Tubería: 70 tubo 3m, 30 uniones, 30 cajetinos, 30 terminales.

La dirección técnica se incluye en el costo de instalación.

Se requiere del uso de un computador para la programación del sistema.



# EXEC SISTEMAS

## SISTEMAS INTELIGENTES DE SEGURIDAD

### COTIZACION 21-638

FECHA: Quito, 30 de Noviembre del 2001  
CLIENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
ATENCION: EDIFICIO DE INGENIERIA ELECTRJCA (ANTIGUO)

TELEFONO:

FAX:

DIRECCION: ISABEL LA CATOLICA S/N

PROYECTO: SISTEMA DE CCTV CON MULTIPLEXOR ANALOGICO - COTIZACION REFERENCIAL

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	VALOR	TOTAL
1	LTC7035/21-3 8	Cámara PHILIPS de 570 TVL, B&N, lente varifocal 3,5 - 8 mm./ Blindaje con desempañador eléctrico para exteriores / Montura	1.00	826.00	826.00
2	LTC7030/20-3 8	CAMARA PHILIPS 380TVL B/N CON BLINDAJE, LENTE VARIFOCAL DE 3.5-8mm. Para interiores	6.00	567.00	3,402.00
3	2440	TRANSFORMADOR 24VAC	7.00	19.00	133.00
4	PESD5-TAC-P G-E0	DOMO COLOR SPECTRA LITE MARCA PELCO	2.00	2,720.00	5,440.00
5	DVR1601	Videograbador Digital IMAGE VAULT / capacidad de almacenamiento 60Gb para 926 horas o 57.9 días / 16 imágenes multiplexadas	1.00	6,900.00	6,900.00
6	117701	INTERFACE RS232 A 485/422 LANTRONIX PARA MANEJO DOMO	1.00	98.00	98.00
7	SVGA 20	MONITOR DE 20" SVGA COLOR PARA COMPUTADOR	1.00	400.00	400.00

SUMAN US.S: 17,199.00

Materiales: cables US.S: 890.00

Materiales: tubería y accesorios US.S: 250.00

Instalación tubería,cables coaxiales, cámaras, multiplexor,videograbador US.S: 1,200.00

TOTAL GENERAL US.S: 19,539.00

NOTA: Cotización no incluye IVA.

Cable: 400m coaxial RG59U, 400m 2x#16, 100m 4Hilos blindado #22.

Tubería: 70 tubo 3m, 30 uniones, 30 cajetinos, 30 terminales.

La dirección técnica se incluye en el costo de instalación.

Se requiere del uso de un computador para la programación del sistema.



# EXEC SISTEMAS

## SISTEMAS INTELIGENTES DE SEGURIDAD

### COTIZACION 21-631 A 21-638

FECHA: Quito, 30 de Noviembre del 2001  
CLIENTE: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
ATENCION: EDIFICIO DE INGENIERIA ELECTRICA (ANTIGUO)

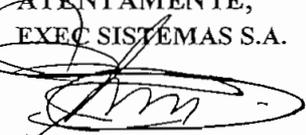
TELEFONO:

FAX:

DIRECCION: ISABEL LA CATOLICA S/N

PROYECTO: SISTEMAS DE SEGURIDAD COTIZACIONES REFERENCIA:

ATENTAMENTE,  
EXEC SISTEMAS S.A.



LCDO. PATRICIO CHIRIBOGA  
GERENTE COMERCIAL

# ANEXO C

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE EQUIPOS

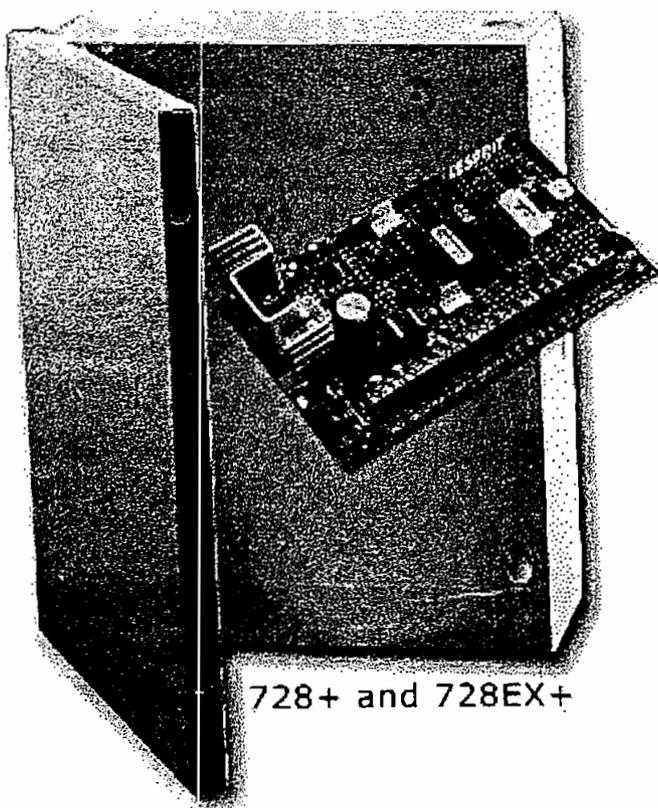
## Esprit Series Control Panels

**(728EX+, 728EX4, 728+, 738EX+, 738+, 748EX+, 748+, 748ES)**

### Technical Specifications

The Esprit control panels include 4, 6, 12 or 24 on-board input terminals and can support 2 keypad zones. Three control panels, the 728+, 738+ and 748+, offer the ATZ Zone Doubling feature that enables two detection devices to be connected to one input terminal. Each detection device occupies its own zone and communicates its status to the control panel. Depending on the control panel, the system can consist of up to 24 programmable zones that can be assigned to one or both partitions or can be assigned to neither partition to form a common area.

- ✓ 6 TO 24 ZONES
- ✓ 2 FLEXIBLE PARTITIONS
- ✓ 256 EVENT BUFFER
- ✓ 49 USER ACCESS CODES
- ✓ 2 PGM OUTPUTS  
(1 OUTPUT ON 728EX+ AND 728+)
- ✓ 3 KEYPAD-ACTIVATED PANIC ALARMS
- ✓ FALSE ALARM PREVENTION FEATURES
- ✓ OPTIONAL ALARM RELAY
- ✓ TELEPHONE LINE MONITORING
- ✓ ESPLOAD SOFTWARE
- ✓ 1.8 SWITCHING POWER SUPPLY  
(748+ AND 748EX+ ONLY)



728+ and 728EX+

## Esprit Control Panel Features

### Zones

The Esprit control panels range from 4 to 24 on-board zones with 2 keypad zones. The 728+, 738+ and 748+ include the ATZ feature that doubles the number of on-board zones.

	On-board Zones	Keypad Zones
Esprit 728EX4	4	0
Esprit 728EX+	4	2
Esprit 728+	4 X 2 with ATZ	2
Esprit 738EX+	7	2
Esprit 738+	6 X 2 with ATZ	2
Esprit 748EX+	12	2
Esprit 748+	12 X 2 with ATZ	2
Esprit 748ES	24	2

### Flexible Partitioning

Esprit systems can be divided into two distinct partitions. Each one can be assigned to one, none or both partitions. Zones assigned to both partitions (dual area) will arm when at least one partition is armed, but will only disarm when both are disarmed. Zones that are not assigned to a partition (common area) will only arm when both partitions arm, but will disarm when one partition disarms.

### Arming and Disarming Features

Esprit is equipped with 1 Exit Delay timer, 2 Entry Delay timers, Bell Squawk features, Bypass Programming, and various arming methods including Regular, Stay, Away, One-Key, Keypress, Timed and No Movement Auto Arming.

### False Alarm Prevention

Many features use timers, beeps and alarm conditions to reduce false alarms (Intellizone, Beep on Exit Delay, etc.).

### Reporting and Dialer Settings

Esprit uses 2 central station telephone numbers (one backs up the other) with 4 reporting options and supports Ademco Contact ID, Radionics and most standard formats.

### Programmable Outputs (PGM)

The 2 on-board 50mA transistor outputs can activate when specific group of events occur in the system (1 PGM on 728EX+ & 728+). PGMs can be N.O. or N.C., follow the events for a timer, and can trigger when one, some or all programmed events occur. Esprit offers an extensive event list of approximately 1000 PGM events.

### 8A Switching Power Supply (748EX+ & 748+ only)

The 748EX+ and 748+ switching power supply provides 80% efficiency and produces minimal heat loss.

### Programming Methods

Esprit can be programmed through the Esprit keypads or with the Esplod Software at 300 baud remotely with a modem or on-site with a modem and an ADP-1 adapter.

## Accessories

### Esprit Keypads (616, 626, 634, 636 and 639)

616 24-zone LED Keypad, 626 24-zone LED Keypad, 634 4-zone LED Keypad, 636 24-zone LED Keypad and 639 LCD Keypad

### ParaVox Voice Dialer (710)

The ParaVox can equip almost any security system with remote voice and pager messaging features.

### ParaKey (313 & 314)

The 313 (318MHz) or 314 (433MHz) supply 8 remote controls and 4 PGM outputs.

## Specifications

### 728EX+, 728+, 738EX+, 738+, 748EX+ and 748+

AC Power: 16.5VAC transformer with min. 40VA rating (rec.: 75VA), 50 or 60Hz

Battery: 12VDC, 7Ah

Batt. Charger: 360mA with dynamic battery test

Aux. Power: 728EX+, 728+, 738EX+ & 738+: 400mA, fuseless shutdown at 1A  
1748EX+ & 748+: auxiliary outputs rated at 1A each, fuseless shutdown at 1.1A

Bell Output: 1A, fuseless shutdown at 3A

Alarm Relay: optional 5A on 738+, 738EX+, 748+, 748EX+

PGM Outputs: 2 50mA transistor outputs (1 on 728+ and 728EX+), N.O. or N.C.

Approvals:



### 748ES

AC Power: 16.5VAC transformer with min. 40VA rating (rec.: 75VA), 50 or 60Hz

Battery: 12VDC, 7Ah

Batt. Charger: 360mA or 700mA (selectable)

Aux. Power: 1.2A, fuseless shutdown at 3A

Bell Output: 3A, fuseless shutdown at 3A

Alarm Relay: 5A standard

PGM Outputs: 2 50mA transistor outputs, N.O. or N.C.

Approvals:



# S P E C T R A™

## Comparison Chart

	1728EX / 1728 (V2.10)	1738EX / 1738 (V2.10)	1758EX (V1.23)
<b>ZONES AND ON-BOARD FEATURES</b>			
<b>ON-BOARD ZONES</b>	5/10 with ATZ	7/14 with ATZ	5/10 with ATZ
<b>KEYPAD ZONES</b>	2	2	2
<b>EXPANSION ZONES</b> (hardwired and/or wireless)	8*/4***	7*/0*	8**
<b>MAXIMUM ZONES</b>	15/16	16/16	15
<b>ON-BOARD PGMs</b>	1 transistor output	2 high-current transistor outputs and 1 optional alarm relay	1 transistor output, 1 high-current output & 1 Alarm Relay
<b>BUILT-IN 433MHz REMOTE CONTROL RECEIVER</b> (8 remote controls)	-	-	Yes
<small>an expansion zone can be added by using the "Reassign Keypad Zone 2" feature  hardwired expansion only  * four expansion zones can be added by using the "Reassign Zones to Expansion Inputs" feature</small>			
<b>KEYPADS</b>			
<b>10-ZONE LED KEYPADS</b> (1686H & 1686V)	Yes	Yes	Yes
<b>16-ZONE LED KEYPAD</b> (1689)	Yes	Yes	Yes
<b>LCD KEYPAD</b> (1641)	Yes	Yes	Yes
<b>BUS EXPANSION MODULES</b>			
<small>Only one module per system:</small>			
<b>OMNIA 433MHz WIRELESS RECEIVER MODULE</b> (OMN-RCV3) <i>Adds up to 8 wireless zones and 8 remote controls</i>	Yes	Yes	-
<b>900MHz WIRELESS BUS MODULE</b> (SPC-319) <i>Adds up to 8 wireless zones and 8 remote controls</i>	Yes	Yes	-
<small>Only one module per system:</small>			
<b>4-ZONE EXPANSION MODULE</b> (APR3-ZX4)	Yes	Yes	-
<b>4-ZONE EXPANSION BUS MODULE</b> (SPC-ZX4)	Yes	Yes	Yes
<b>8-ZONE EXPANSION MODULE</b> (APR3-ZX8)	Yes	Yes	-
<b>8-ZONE EXPANSION BUS MODULE</b> (SPC-ZX8)	Yes	Yes	Yes
<small>Only one module per system:</small>			
<b>1-OUTPUT BUS MODULE</b> (APR3-PGM1)	Yes	Yes	-
<b>4-OUTPUT BUS MODULE</b> (APR3-PGM4)	Yes	Yes	-
<small>Only one module per system:</small>			
<b>INTOUCH VOICE-ASSISTED ARM/DISARM MODULE</b> (APR3-ADM2) <i>Arm, disarm, control PGMs and verify system status via telephone</i>	Yes	Yes	-
<small>Only one module per system:</small>			
<b>PRINTER MODULE</b> (APR3-PRT1)	Yes	Yes	-
<b>FEATURES</b>			
<b>KEYSWITCH ZONE DEFINITIONS</b>	On-board Inputs 1-4	All On-board Inputs	Input 2
<b>FIRE ZONE DEFINITIONS</b>	On-board Inputs 1-4	All On-board Inputs	Input 3
<b>REASSIGN KEYPAD ZONE 2</b> (TO ADD AN EXPANSION ZONE)	Yes	Yes	-
<b>STAY ARMING WITH ENTRY DELAY</b>	Yes	Yes	-
<b>PAGER FORMAT CAN CALL 1 TO 4 TIMES</b>	Yes	Yes	-
<b>KEYPAD LOCKOUT</b>	Yes	Yes	-
<b>CONFIDENTIAL MODE</b>	Yes	Yes	-
<b>REASSIGN ZONES TO EXPANSION INPUTS</b> <i>Changes the zone numbering to increase the number of expansion inputs that can be displayed on a 10-Zone LED Keypad</i>	Yes	-	-
<b>APPROVALS</b>	UL, CE and FCC	UL, CE and FCC	UL, CE and FCC

**P ▲ R ▲ D O X**  
SECURITY SYSTEMS

[www.paradox.ca](http://www.paradox.ca)  
Printed in Canada - 10/01

# MAXSYS®

INTEGRATED SYSTEMS TECHNOLOGY

## System Overview

### PC4020 v3.3

The MAXSYS® system meets today's challenges with the seamless integration of security, access control, fire alarm, automation, and intercom features that single function systems cannot match.

Hardwired input/output expansion over a 4-wire Combus, wireless input expansion, 2-way voice intercom, TCP/IP communication support, and 2-wire addressable input expansion all combine for installation simplicity, flexibility, and economy.

Tomorrow's challenges are solved today because access control, fire alarm, Escort audio-assist and automation features are designed into the MAXSYS security panel, ready to be implemented when you need them.

### Up to 16 Keypads

- LCD4500 & LCD4501 series plain language keypads
- LCD4520 & LCD4521 series plain language keypads with red bezels

### Expand Up to 128 Zones

#### Hardwired Expansion

- Up to 128 zones using...
  - PC4108A 8-zone expansion modules
  - PC4116 16-zone expansion modules

#### Addressable Expansion

- Up to 128 addressable zones using... DSC addressable devices on 2 addressable loops

#### Wireless Expansion

- Up to 64 wireless zones using... up to 8 PC4164 wireless receivers and DSC wireless detectors

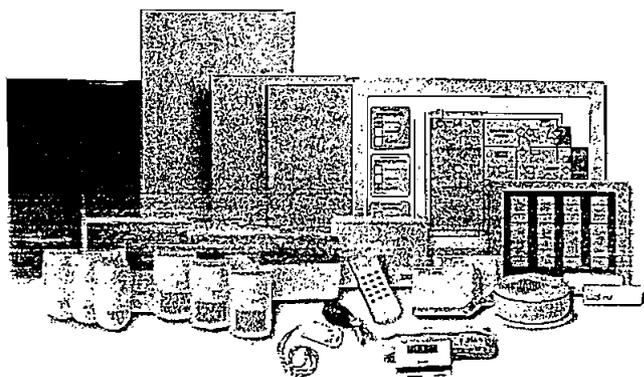
### 8 Partitions..... 1,500 User Codes

### 3,000-Event Buffer

### Local & Remote Upload/Download

### Advanced Communications

- Supports SIA, Contact ID, 10bps and 20bps formats
- SKYROUTE MAX™ Cellular™ communication
- SURE SIGNAL™ packet data radio communication
- OVACS™ communication using PC4401 module
- T-Link™ TCP/IP communications
- Central station talk/listen-in
- Event-initiated personal paging



### Ease of Installation

- Addressable loop expansion
  - integral 2-wire addressable loops expand the system to full zone capacity without the added cost of system expansion modules
  - addressable devices use less current thereby reducing standby power requirements
- Combus hardwired expansion
  - simple hardwired system expansion using standard, non-shielded, 4-conductor station wire to connect hardwired keypads and modules up to 1,000ft (305m) from the main control panel
  - Combus regenerator using PC4204CX extends wire runs

### Output Expansion

- Maximum of 144 low current outputs using... up to 9 PC4216 16-output modules
- Maximum of 64 relay outputs using... up to 16 PC4204, PC4204CF, or PC4204CX power supply/4-relay output modules

### Annunciation

- Point/graphic annunciation using...
  - PC4632 32-zone annunciator
  - PC4664 64-zone annunciator
- Fire zone annunciation using... PC4612 and PC4612A 12-zone fire annunciators
- System printer using... PC4401 serial output module

### Integrated Access Control

- 32 doors using... 16 PC4820 2-reader access control modules
- 1,500 access cards
- Multiple reader technologies... IoProx proximity, 26 bit standard Wiegand, Kantech XSF, Polaris, mag. stripe

### Integrated Voice-Assisted Security & Building Automation

- Escort4580... operates in conjunction with any DTMF (tone) telephone to provide voice-assisted security and automation control for up to 32 CEBus® or X-10 devices

### UL/ULC Central Station Fire Alarm

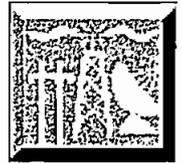
- All the features of the standard security versions *plus* special fire system modules...
  - PC4701 fire module with supervised smoke zone, waterflow zone, and dual supervised communicator outputs
  - PC4612 and PC4612A 12-zone fire annunciators
  - PS4350R fire system external battery charger
  - PC4204CF power supply/4-relay output panel
  - LCD4520 & LCD4521 series plain language keypads with red bezels

† Cellular™ is a registered trademark of Numerex Corp.

‡ OVACS is a trademark of Electro Arts Limited

§ CEBus is a trademark of CEBus Industry Council Inc. (CIC)

# 9500 Desktop Digital Alarm Receiver



The market leader in digital communications technology provides the practical solution to your alarm monitoring needs.

The innovators of digital alarm receivers introduces the most advanced desktop receiver you can buy. And thanks to its hot, plug 'n play capability, it's also the most affordable at expansion time. Double your account capacity by simply adding a single line card. Plus, with the Model 9500's state-of-the-art technology, you're guaranteed superior call processing no matter how many lines. Choose the industry's receiver of choice from the longest running manufacturer of digital central station receivers. Choose the Silent Knight Model 9500 Desktop Digital Alarm Receiver. Find out more about how our 9500 receiver can help you grow without shrinking your bottom line. Call 1-800-446-6444.

## Model 9500 Desktop Receiver

The Silent Knight Model 9500 Desktop Receiver is a modular, multi-format receiver designed to receive, display and route data received from up to two phone lines.

The 9500 receiver is compatible with a broad range of automation protocols and receives all major reporting formats, including SIA and Ademco Contact ID.

When installed with the Model 9512 electrical box, the desk top mounted 9500 Receiver is UL listed.

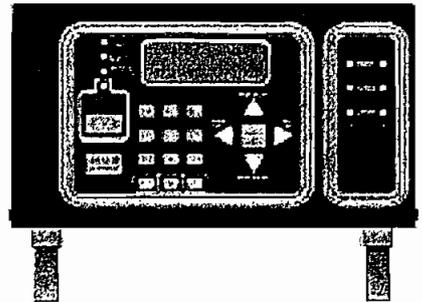
The 9500 Receiver has programmable phone line settings and the power supply supports both 120VAC at 60Hz and 230VAC at 50Hz operations, making it suitable for domestic or foreign use.

The 9500 Receiver is composed

of a master central processing unit (MCPU), and one or two line cards.

For ease of use, the 9500 receiver features a modular design that isolates the MCU from the line cards. A subsection of the chassis within the 9500 enclosure contains the MCU, the power supply and the LCD touchpad panel.

Line cards slide into the enclosure to the right of the subsection, making power connections at the back of the enclosure. Phone connections are routed through channels below each line card and connected at the front of the line card, to ensure circuit integrity and easy access.



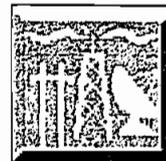
## Features

- U.L. Listed.
- Year 2000 ready
- Handles up to two calls simultaneously with one receiver housing.
- Single line card handles all major formats.
- Line cards support Caller ID and Caller Name Delivery.
- Modular configuration for easy replacement and repair.
- Easy to set up and program cards.



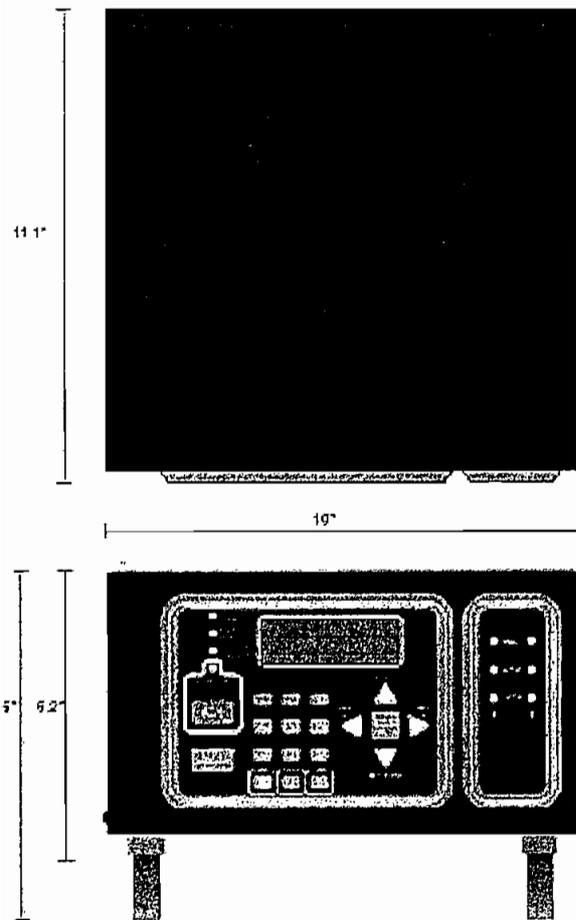
**SILENT  
KNIGHT**

# 0500 Desktop Digital Alarm Receiver

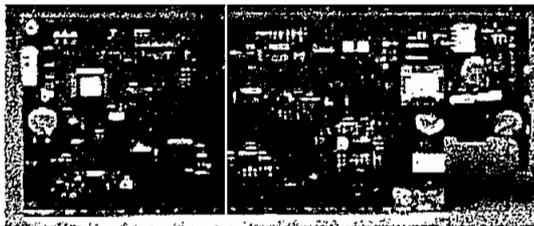


**Dimensions:**

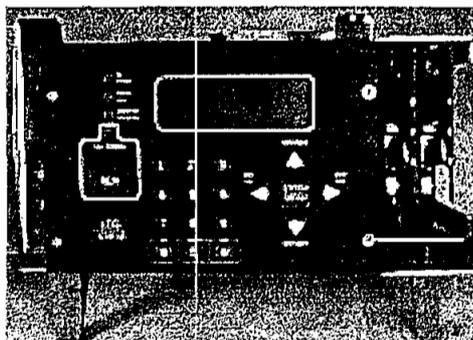
Top View



**Line Cards**



- Single line card supports all formats
- Up to 2 line cards per chassis



- Caller ID for diagnostics
- Programmable options stored in MCPU flash memory
- Largest event/call buffer in the industry. Up to 9,900 SIA events
- Programmable options include:
  - Ring count
  - Ring on time
  - Ring off time
  - Ring detect type
  - Listen-in enable
  - Account trap enable
  - Echo cancel formats
  - Billing delay

**Shipping Weight:**

10 lbs.

**Accessories:**

- 9810 Line Card (one is shipped with receiver).
- 6712 12VDC 7ah battery.
- Okidata Microline 320 Turbo Parallel printer.
- 9540 Computer Automation Software.

## Motion Detector with High RFI/EMI Rejection (476+)

### Technical Specification

By combining the enhanced efficiency of Auto Pulse Signal Processing with two processing levels, a metal shield and a unique lens design, the Pro Plus motion detector provides reliable detection capabilities and effective false alarm prevention. The distinctive lens pattern and composition allow the sensor to receive more signals and filter out white light interference.

✓ **SUPERIOR RFI/EMI REJECTION**

✓ **IMPROVED DETECTION RANGE**

✓ **COVERAGE 12M X 12M (40FT X 40FT)**

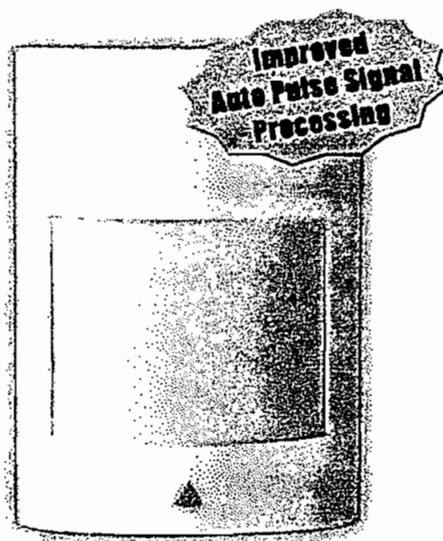
✓ **METAL SHIELD**

✓ **AUTO PULSE SIGNAL PROCESSING†**

✓ **AUTOMATIC TEMPERATURE COMPENSATION**

✓ **WHITE LIGHT PROTECTION**

✓ **HIGH-DENSITY REFLOW SMD DESIGN**



476+

## Auto Pulse Signal Processing†

Auto Pulse Signal Processing transforms the signal energy into a pulse output to determine if the progression of the detected occurrence corresponds to an alarm condition. Energy from the signals are measured and stored in memory until a minimum level is reached. Since low-level signals carry a high risk of false alarms, Pro Plus switches to a high pulse count in their presence to minimize the possibility of a false alarm. High-level signals meet alarm conditions readily with minimal risk of false alarms.

## Two Level Signal Processing

Normally, one complete zone cannot be crossed by any kind of movement without detection. In areas where the incidence of false alarms may be greater, Pro Plus can be set to double the amount of energy required to meet alarm conditions by placing a jumper in the off position.

## Automatic Temperature Compensation

Pro Plus automatically adjusts the amplifier gain to perform across a wide temperature range without loss of coverage or decrease in effectiveness.

## Metal Shield

All components used for processing are housed under the metal shield to provide protection against interference caused by radio frequencies and electromagnetic signals.

## LODIFF® Segment Fresnel Lens

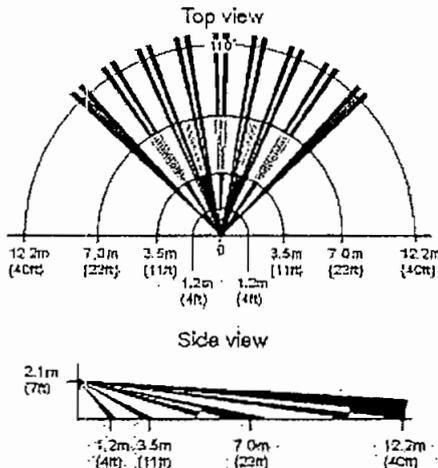
Several design features increase the efficiency of the motion detector. Since the lens design produces a 30% increase in the reception of signal energy, the amplifier gain is significantly reduced. Using white instead of translucent material enables the lens to significantly reduce the white light radiation from reaching the sensor therefore further reducing the risk of false alarms.

## On-board Tamper Switch

If the Pro Plus is tampered with, a signal can be sent to the control panel instantly.

## Specifications

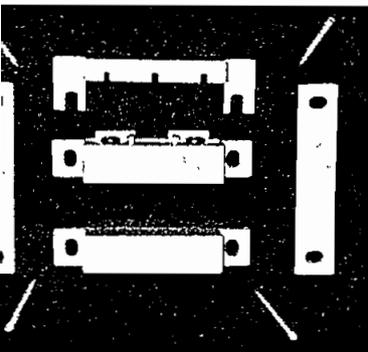
Tamper Switch:	Yes
Power Input:	12 VDC
Current Consumption:	31mA maximum
Operating Temperature:	-10°C to 50°C (14°F to 122°F)
Sensor:	Rectangular dual-element infrared
Alarm/signal:	Green LED, constant for 3 sec.
Alarm Output:	N.C., 28VDC, 150mA
Coverage:	110°, 12m x 12m (40ft. x 40ft.)
Installation Height:	2m to 2.7m (7 to 9ft.)
Lens:	2nd generation Fresnel lens, LODIFF®
Zones:	22 = 9+5+5+3, choice of 12 patterns



†patented or patent pending. One or more of these US patents may apply: US05751803, US05721542, US05287111, US05119069, and US05077549 (Canadian and International patents may also apply).

# SURFACE MOUNT CONTACTS

## SM-35 Surface Mount\* (Standard Industry Size)



**GAP:** 1" to 2"

Price includes spacers, screws, and cover - NO SEPARATE PARTS

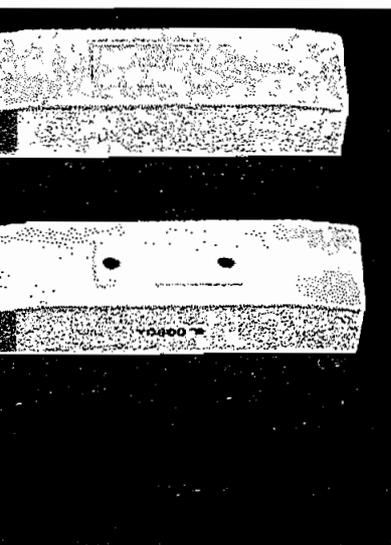
### ORDERING INFORMATION

Closed Loop	Open Loop	S.P.D.T.	for 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> " Gap	for Resistor
SM - 35	SM - 35 B	SM - 35 C	add W.G.	add "R"

Available in White, Brown, & Grey

**SM-35 is available in 2" gap. The SM-35 WG is economical and ideal for heavy steel doors and commercial wide gap needs.**

## LINE HS-30 • Hidden Screw — Hidden Wire — Surface Mount



All screws are hidden and all wires can be hidden in this unique contact. Wires can be brought in from the top, bottom, side, or even hidden from behind!

- **GAP:** 1" (25mm) Standard or 1 1/2" (38mm) Wide Gap
- **Color:** White, Brown, and Grey
- **Dimensions:** L: 2.08" (53mm) x H: .55" (14mm) x W: .53" (13mm)

### ORDERING INFORMATION: Add WG for Wide Gap

	Closed Loop	Open Loop	Extra Mag
1" Gap	HS - 30	HS - 31	HS - 30 MAG
1-1/2" Gap	HS - 30WG	HS-31.WG	HS - 30WG MAG

QUALITY ASSURANCE DUE TO DE-ACTIVATED RHODIUM PLATED REEDS

The Best Guarantee Since 1984 : \$50-1

## TANE ALARM PRODUCTS

249-50 JERICHO TURNPIKE, BELLEROSE VILLAGE, NY 11001

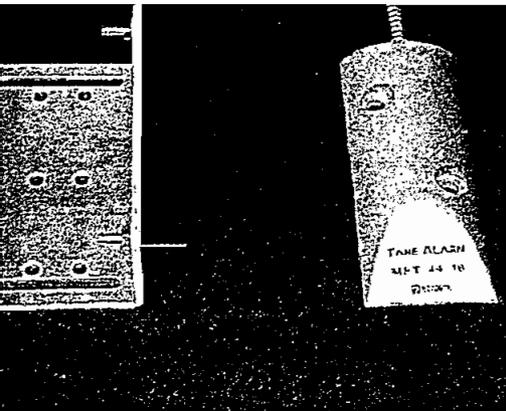
Tel: 800-852-5050 • 516-328-3351 • Fax: 516-326-9125

www.tanealarm.com • E-MAIL: info@tanealarm.com

© Tane Alarm Products  
The Best Guarantee Since 1984

# SURFACE MOUNT CONTACTS

## MET-44 Overhead Door Contact

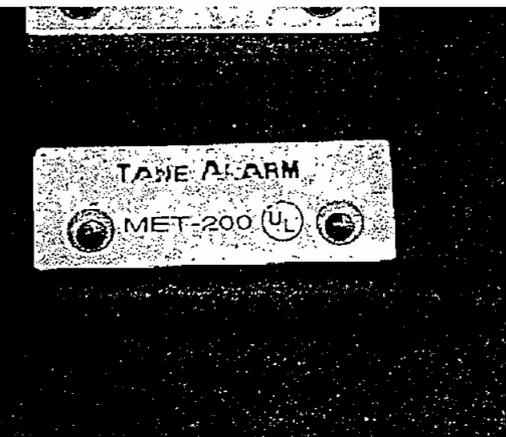


- Small size with special push-pin that insures cable never comes out of switch side
- Adjustable "L" bracket, magnet can be installed 10 ways!
- Armored cable in 18" or 36" size
- Beats industry standards!
- \* **UNIQUE FEATURE:** Besides epoxy, TANE uses a unique pin to hold the cable in place forever.

### ORDERING INFORMATION

Closed Loop 18" Cable	Closed Loop 36" Cable	Open Loop 18" Cable	S.P.D.T. 18" Cable
MET - 44 - 18	MET - 44 - 36	MET - 45 - 18	MET - 46 - 18

## MET-200 Commercial Metal Contact



**WIDE GAP:** 1 1/4"

**SIZE:** 2" L x 5/8" H x 3/8" W

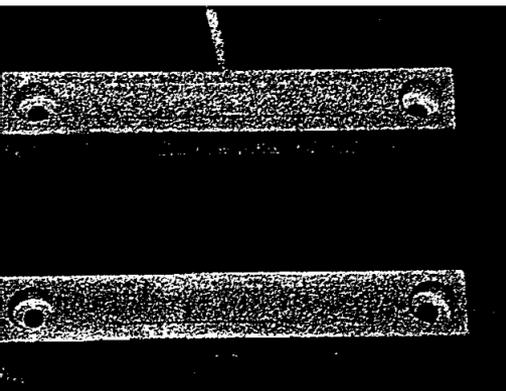
**WIRE:** 22 AWG, 18" length wire, armored cable available.

- Ideal for commercial applications and where a wide gap is needed.

### ORDERING INFORMATION

Closed Loop	Open Loop
MET - 200	MET - 201
MET - 200AR for Armored Cable	MET - 201AR

## SM-20 WG Commercial Surface Mount



- Ideal for commercial or steel doors
- Wide gap to insure against swinging
- 18" 22 AWG leads
- **GAP:** 2 1/2"
- 4 1/8" L x 5/8" H x 5/8" W
- White, Brown & Grey



### ORDERING INFORMATION

Closed Loop	Open Loop
SM - 20 WG	SM - 21 WG

QUALITY ASSURANCE DUE TO DE-ACTIVATED RHODIUM PLATED REEDS

The Best Guarantee Since 1984 : \$50-1

**TANE ALARM PRODUCTS**

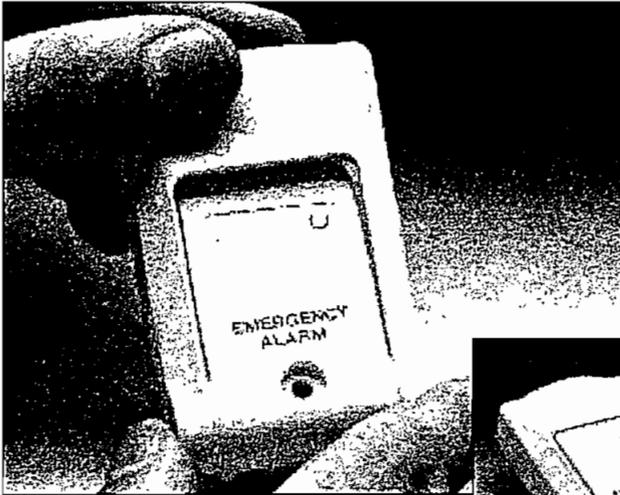
249-50 JERICHO TURNPIKE, BELLEROSE VILLAGE, NY 11001

Tel: 800-852-5050 • 516-328-3351 • Fax: 516-326-9125

www.tanealarm.com • E-MAIL: info@tanealarm.com

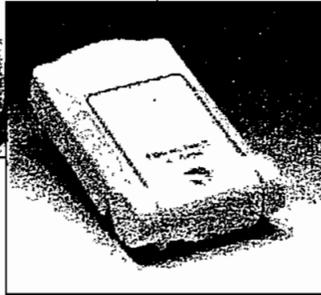
# S E N T R O L

## P R O D U C T I N F O R M A T I O N B U L L E T I N



## 3040 SERIES PANIC SWITCH

Model numbers:  
3040, 3045, 3050, 3055



Model 3040 shown above;  
Model 3045 shown on right.

- Easy installation
- Latching LED and non-LED models available
- 3050 and 3055 feature glowing LED for low light visibility

The Sentrol 3040 Series Panic Switch activates the SPDT switch (SPST on the 3045 model) when the user pulls the actuating lever. On the 3040 model, an external LED lights and latches, indicating that the alarm circuit has been activated. The lever is closed first to rearm the alarm switch, then the latching LED circuit is reset externally at the host panel. The 3045 model has no LED or latching circuit.

The 3050 and 3055 feature a glowing LED for low light visibility. The LED glows green when powered up, turns red upon activation. The 3050 contains a latching LED, the 3055 is non-latching.

### Applications

Mounted out of sight but within easy reach for manual activation, such as under desks or counters in banks, jewelry stores and other facilities where people or property are at risk. The 3045 and 3055 models can be used in residential installations when a panic switch is needed. Models with the LED and latching circuit, can be used as a panic switch in medical care facilities. All models provide low-profile and reliable alarm protection.

continued

# Sentrol 3040 Series Panic Switch

## Architect and Engineering Specifications

The unit consists of a housing that contains the electrical circuitry and magnetic reed contacts, a cover plate to protect the internal electronics and an actuating lever with an Alnico V magnet installed in a cradle in the lever. When the lever is fully closed, the magnet — in proximity to the reed — triggers the circuit. The alarm occurs when the actuating lever is moved 20° to 45° past the fully closed position (approximately 1" from the fully closed position). On the latching models, an LED on the unit flashes and latches when the lever is opened. It can be reset only at the alarm panel.

The actuating lever, housing and cover plate are made of ABS fire-retardant plastic. Dimensions of the unit are 1.77" W x 2.90" L x 0.76" H (4.50 cm W x 7.37 cm L x 1.93 cm H). The unit has 12 feet of jacket lead. The device mounts to the surface with two No. 6 combo-head screws, 5/8" and 1 1/4". Available in white.

## Specifications:

### Model 3040, 3050, 3055

Nominal Voltage ..... 12 V DC @ 6 mA  
 Current ..... Max 8 mA  
 Operational Voltage ..... 7 V DC to 15 V DC  
 Temperature Range ..... 0° to 110°F (-17.8°C to 43.3°C)  
 Dimensions ..... 1.77" W x 2.90" L x 0.76" H  
 (4.50 cm W x 7.37 cm L x 1.93 cm H)  
 Weight ..... 1.5 oz.  
 Housing Material ..... ABS plastic

### Form C: 3040 only

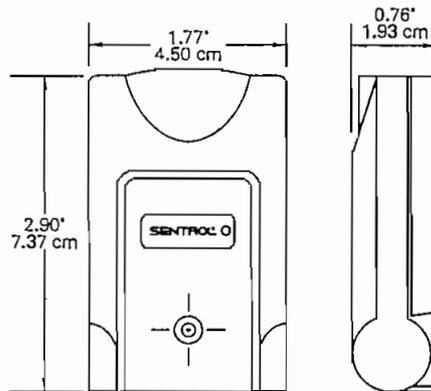
Voltage: ..... 30 V  
 DC max. Current: ..... 0.25 A max.  
 Power: ..... 3 W max.

### Model 3045

Temperature Range ..... -40° to 150°F (-40°C to 65.6°C)  
 Dimensions ..... 1.77" W x 2.90" L x 0.76" H  
 (4.50 cm W x 7.37 cm L x 1.93 cm H)  
 Weight ..... 1.5 oz.  
 Housing Material ..... ABS plastic

### Form A: 3045 only

Voltage: ..... 100 V DC max.  
 Current: ..... 0.5 A max.  
 Power: ..... 7.5 W max.

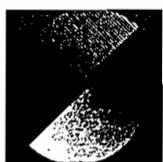


3040, 3050, 3055  
(No LED on 3045)

## Ordering Information

Model Number	LED	Latching Circuit	Electrical Loop Type	Configuration	Color
3040	Red	Yes	Open or Closed	SPDT	White
3045	None	No	Closed	SPST	White
3050	Bi-color	Yes	Open or Closed	SPDT	White
3055	Bi-color	No	Open or Closed	SPDT	White

©1999 Sentrol Certain of the items in the Product Information Bulletin are protected under one or more of the following patents: 4,210,888; 4,210,889; 4,213,110; 4,371,858; 4,325,270; 4,336,518; 4,392,707; 4,456,897; 4,536,754; 4,525,018; 4,553,134; 4,943,791; 5,004,879; 5,155,460; D253,106; D255,030; D,262,618; D268,669; D273,783. Other patents pending.



**SENTROL**

**CORPORATE HEADQUARTERS**  
 12345 SW Leveton Dr., Tualatin, OR 97062  
 Tel.: 503.692.4052 Fax: 503.691.7566  
<http://www.sentrol.com>  
 U.S. & Canada: 800.547.2556  
 Technical Service: 800.648.7424  
 FaxBack: 800.483.2495

Sentrol reserves the right to change specifications without notice.

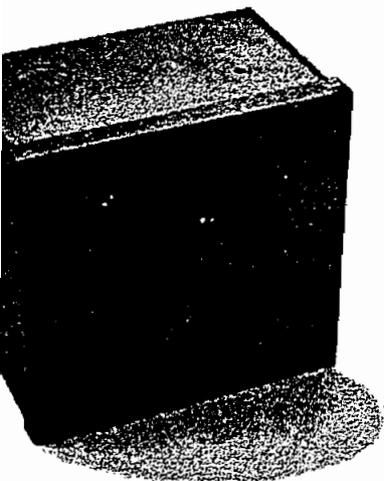
©1999 Sentrol

C-3813-FG5k-0599

# SIRENS AND STROBES

## X WSPR66A

Stainless Steel Box with Dual Tampers and Dual Tone Siren

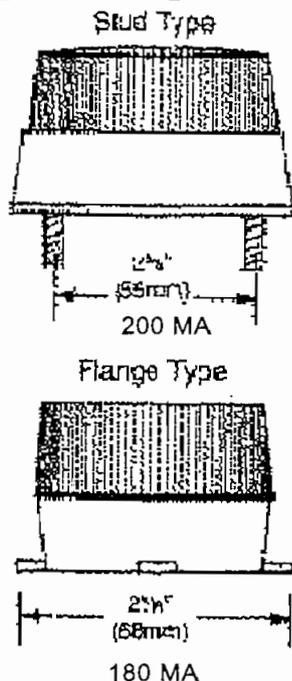
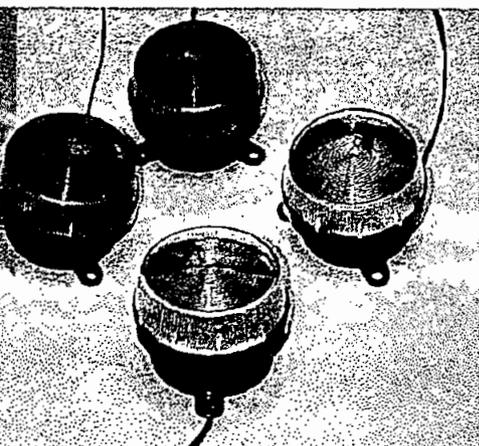


### Features:

- Stainless Steel for Long Life
- Dual Reed Tampers
- **Sound Level:**  
115db @ 12VDC  
10W @ .6A  
20W @ 1.2A
- **Max Current:** 280 ma @ 12V
- **Impedance:** 8 ohm
- **Dimensions:**  
L: 5 7/8" (144mm)  
H: 5 7/8" (143mm)  
W: 4" (100mm)



## Mini Strobe Light - Very, Bright, Long Life



- Low Current
- Red, Yellow, Clear & Blue
- Bright
- Water Tight
- Low Cost
- Standard 12V  
(6V and 24V are available upon request)

QUALITY ASSURANCE DUE TO DE-ACTIVATED RHODIUM PLATED REEDS

The Best Guarantee Since 1984 : \$50-1

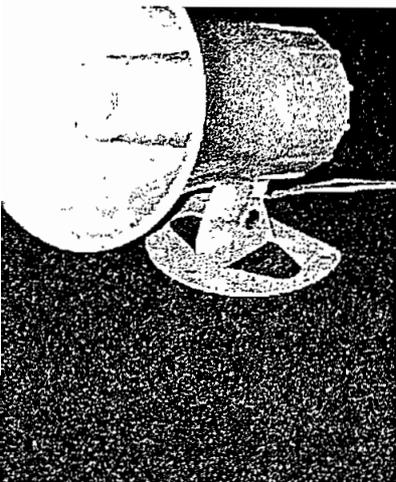
## TANE ALARM PRODUCTS

249-50 JERICHO TURNPIKE, BELLEROSE VILLAGE, NY 11001

Tel: 800-852-5050 • 516-328-3351 • Fax: 516-326-9125

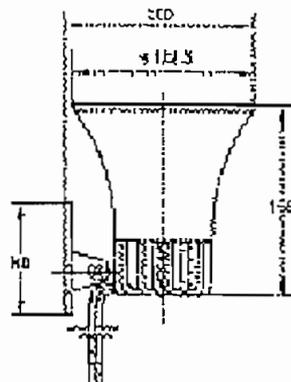
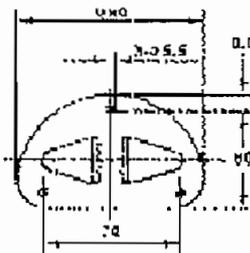
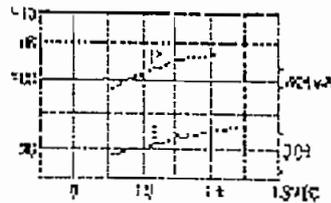
www.tanealarm.com • E-MAIL: info@tanealarm.com

## R-202 Dual Tone Alarm Siren

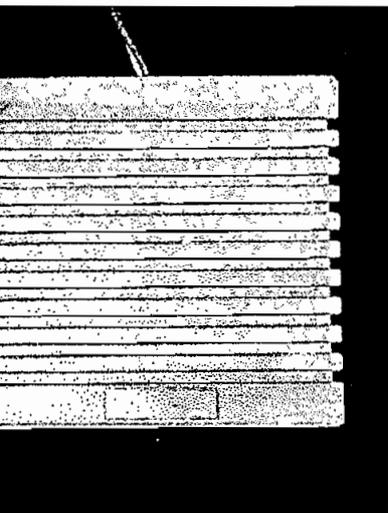


### Features:

- Durable Plastic for Indoor / Outdoor use
- **Sound Level:** 100db @ 10W / 12V  
600 mA @ 12VDC
- **Operating Voltage:** 6-15V
- **Rated Voltage:** 12V
- **Impedance:** 8 ohm
- **Color:** White
- UL Pending



## S 101 Self Contained Dual Tone Indoor Siren



### Features:

- **Sound Level:** 110db @ 10W / 12V  
600 mA @ 12V
- **Plastic:** ABS
- **Operating Voltage:** 6-12V
- **Impedance:** 8 ohm
- **Color:** White
- UL Pending
- **Dimensions:** 4.3" L x 4.3" H x 2.1" W

QUALITY ASSURANCE DUE TO DE-ACTIVATED RHODIUM PLATED REEDS

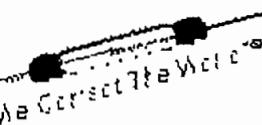
The Best Guarantee Since 1984 : \$50-1

**TANE ALARM PRODUCTS**

249-50 JERICHO TURNPIKE, BELLEROSE VILLAGE, NY 11001

Tel: 800-852-5050 • 516-328-3351 • Fax: 516-326-9125

www.tanealarm.com • E-MAIL: info@tanealarm.com





October 12, 2000

DN-6629 • A-106

# AFP-100

## Analog/Addressable Fire Alarm Control Panel

Section: Intelligent Fire Alarm Control Panels

### GENERAL

The AFP-100 is a compact, cost-effective, feature-packed, analog/addressable fire alarm control panel with a capacity of 198 NOTIFIER addressable devices. A single Signaling Line Circuit (SLC) loop supports up to 99 smoke detectors and 99 control or monitor modules. The panel uses surface-mount technology and is designed for ease of installation and programming. It features the latest in fire protection technology, including: three levels of detector sensitivity settings, programming of inputs to two software zones, analog maintenance alert, and automatic detector test.

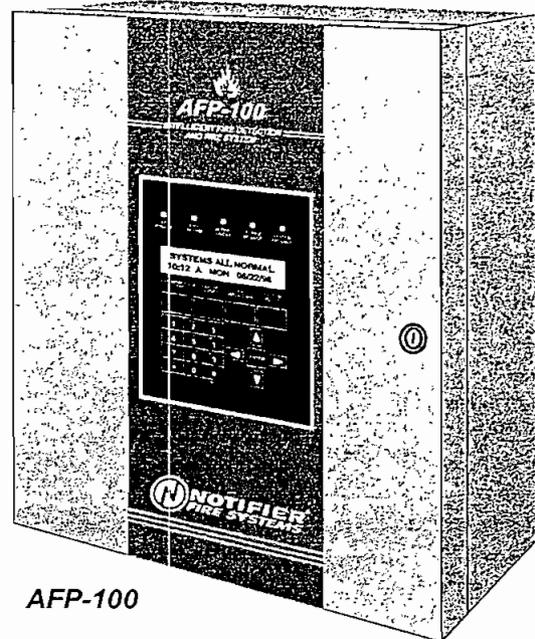
### FEATURES

- SLC supports up to 198 analog/addressable devices (99 detectors and 99 control or monitor modules).
- SLC can be configured for Style 4, 6, or 7 operation.
- Dual integral Notification Appliance (signal) Circuits (NAC's), Style Y or Z (Class B or A).
- 3.0 Amp Notification Appliance (signal) power, expandable to 6.0 Amperes.
- NAC's may be programmed for Steady, March Time, Temporal (Code 3), or California Code.
- Alarm, trouble, and supervisory relays, standard.
- Supports NOTIFIER addressable devices (see page 3).
- Manual sensitivity adjust per detector with Low, Medium (default), or High levels.
- Analog maintenance alert warns when smoke detector dust accumulation is excessive.
- 56 software zones — inputs programmable to two software zones, outputs programmable to three software zones.
- Optional UDACT Digital Alarm Communicator reports 56 zones or 198 points to a Central Station.
- Optional LCD-2X20 Series alphanumeric, 40-character, backlit remote serial annunciators operate over high-speed EIA-485 port. Up to 32 may be supported by AFP-100.
- Optional printer interface — UL listed for permanent attachment.
- Integral 40-character LCD display with backlighting.
- Keypad programmable on panel, with two user-defined passwords, plus an Autoprogram feature.
- Custom English labels per point may be manually entered or selected from an internal library file.
- Autoprogram and Walk Test features identify 2 or more devices set to same address.
- Real-time clock/calendar.
- History file with 500-event capacity.
- Waterflow or supervisory selection per monitor point.
- System alarm verification, smoke only.
- Presignal delay option per NFPA 72.
- Silence Inhibit and Auto Silence timer options.



California  
State Fire  
Marshal  
7165-0028:195

MEA  
16-94-E Vol. VIII



AFP-100

- Battery charger for up to 60 hours of standby power.
- Fuseless, power-limited technology meets latest UL power-limiting requirements.
- Rapid poll algorithm for manual stations. Responds to alarm/activation in less than two seconds.
- Operates with untwisted, unshielded wire (up to 1,000 feet [304.8 m]) for retrofit applications (U.S. Patent 5,210,523).
- NOTIFIER analog/addressable devices feature decimal address selection. Address of each device can be easily set in the field by use of a screwdriver. Smoke detectors also feature a separate head and base design for ease of installation and serviceability.
- Remote Acknowledge/Silence/Reset/Drill via monitor modules.
- SLC loop maximum length 10,000 ft. (3048 m) @ 12 AWG (3.25 mm<sup>2</sup>).
- Large enclosure: 16.9" (42.926 cm) high x 14.5" (36.830 cm) wide x 4.5" (11.430 cm) deep.

This document is not intended to be used for installation purposes. We try to keep our product information up-to-date and accurate. We cannot cover all specific applications or anticipate all requirements. All specifications are subject to change without notice. For more information, contact NOTIFIER. Phone: (203) 484-7161 FAX: (203) 484-7118



12 Clintonville Road, Northford, Connecticut 06472

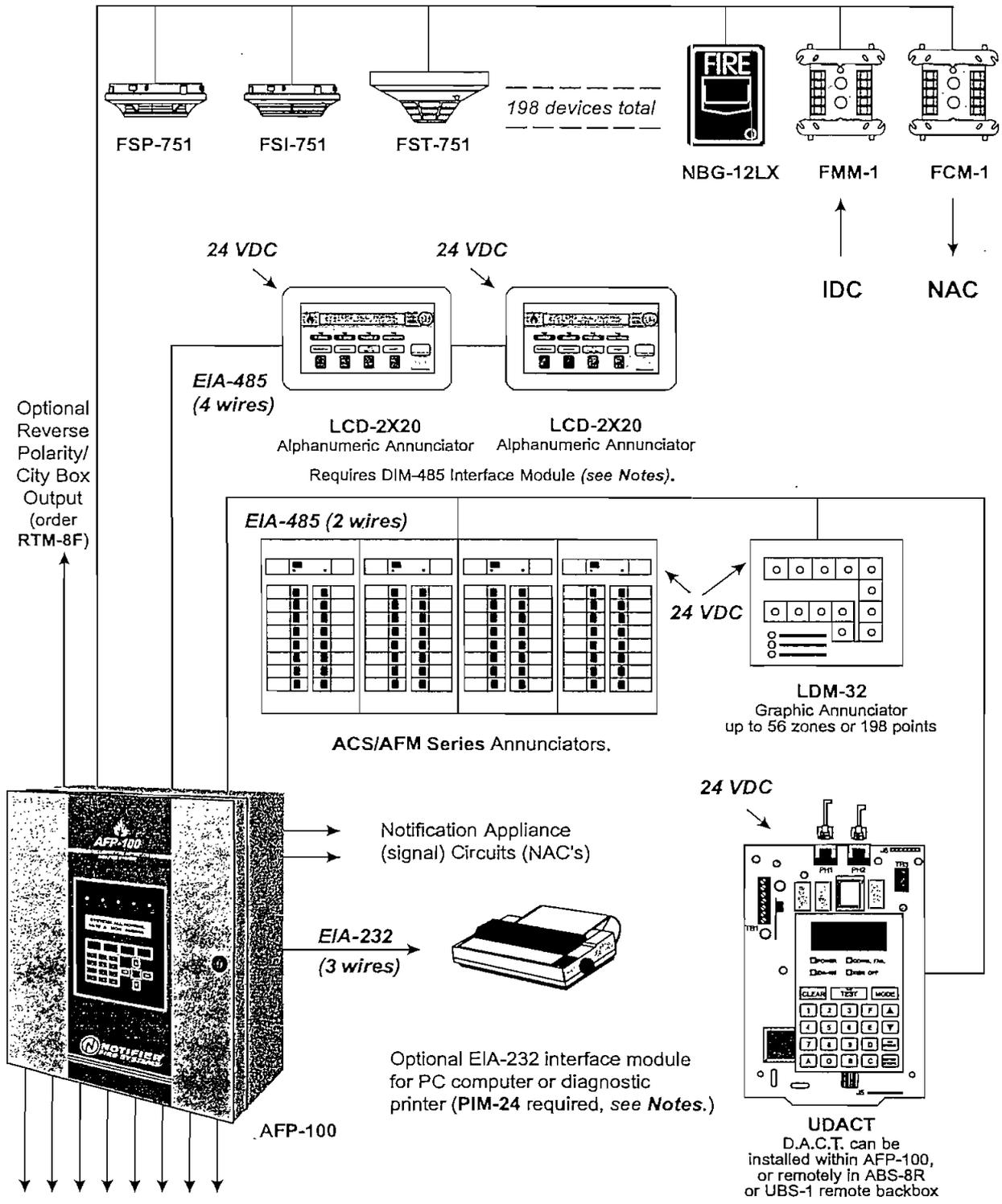
ISO 9001  
CERTIFIED  
ENGINEERING & MANUFACTURING



Made in the U.S.A.

# SYSTEM PERIPHERALS

## SLC Intelligent Loop



**Notes:** 1) "A" suffix should be included when ordering Canadian version devices.  
 2) LCD-2X20 and printer option cannot be used simultaneously.

## COMPATIBLE ANALOG/ ADDRESSABLE DEVICES

Model	Description
FSI-751	Low-profile ionization detector.
FSP-751	Low-profile photoelectric detector.
FSP-751T	Photoelectric with thermal element.
FST-751	Fixed thermal (heat) sensor.
FST-751R	Fixed and rate-of-rise thermal sensor.
FSD-751P	Photoelectric duct detector with housing.
FSD-751RP	Photoelectric duct detector with alarm relay and duct housing.
B710LPBP	Low-profile base, standard U.S. style, package of ten.
B501BP	Standard flangeless base, package of ten.
B224RB	Low-profile relay base.
B224BI	Isolator base for low-profile detectors.
B501BH	Sounder base.
FMM-1	Monitor module.
FDM-1	Dual monitor module. Two Class B IDC's.
FZM-1	Two-wire detector monitor module.
FMM-101	Miniature Monitor Module.
FCM-1	Control Module.
NBG-12LX	Manual Fire Alarm Station, addressable.
ISO-X	Isolator Module.
SMK400	Surface mounting kit. <i>For use with B501 base only.</i>
RMK400	Recessed mounting kit. <i>For use with B501 base only.</i>
BCK-200	Black detector covers (ten) with black trim rings (ten). <i>NOTE: For low-profile photo or ion detectors (both conventional and intelligent).</i>

**NOTES:** 1) "A" suffix should be included *only* when ordering ULC Listed devices. 2) The AFP-100 is compatible with all previous intelligent devices, *except* the LPX-751 and IPX-751.

## COMPATIBLE ANNUNCIATORS

**LCD-2X20 Series:** 40-character, backlit LCD-type fire annunciators capable of displaying English-language text (requires one DIM-485 per AFP-100 panel to interface with up to 32 LCD-2X20 annunciators).

**AFM/ACS Series:** LED-type fire annunciators capable of providing up to 56 software zones of annunciation. Available in increments of 16 or 32 with expandable (ACS Series) and non-expandable (AFM Series) configurations to meet a variety of applications.

**LDM Series:** Lamp Driver Module series for use with custom graphic annunciators.

**NOTE:** For more detailed information on *Compatible Annunciators* for use with the AFP-100, please see the following data sheets (document numbers): **AFM Series** (DN-0056), **ACS Series** (DN-0524), **LDM Series** (DN-0551), and **LCD-2X20** (DN-6737).

## FIELD-PROGRAMMING FEATURES

**Off-Line Programming:** Create entire program in your office using a Windows®-based PC computer (order programming kit VERIFIRE-CD separately). Upload/Download system programming locally to the AFP-100 in less than one minute.

**Auto-Programming:** Command the AFP-100 to program itself (takes less than 30 seconds). In the Auto-Program mode, the AFP-100 scans for all possible devices at all addresses, stores the device types, and addresses found, and then loads default values for all options (General Alarm). It also checks for two or more devices set to the same address.

**On-Line Edit:** While still providing fire protection, the AFP-100 may be programmed from the front panel. Simple menu trees displayed on the LCD allow the trained user to perform all functions without referring back to the programming manual.

**English Label Library:** Quickly select labels from a standard library of more than 50 adjectives/nouns, such as "FLR 3 HALLWAY", or enter custom labels letter-by-letter. Use recall function to repeat previously used label.

**Program Check:** Automatically catch common errors, such as relays not linked to any zone or point.

**Sensitivity Settings:** The AFP-100 provides manual detector sensitivity selection among three settings: high, medium, and low. The program default is Medium sensitivity, which can be changed in Programming Level I.

## ANALOG MAINTENANCE ALERT

The AFP-100 continually monitors each analog smoke detector and responds to a reading of 80% of the detectors alarm threshold. If the detector continually reports an 80% threshold reading (8/10 of what is required to be an alarm condition) for 24 hours, a trouble condition is created. This reduces the risk of false alarms due to dust and dirt by alerting a trouble (maintenance) condition rather than initiating a false alarm.

## AUTOMATIC TEST OPERATION

The AFP-100 performs an automatic test of each detector every two hours. Failure to meet the test limits causes an AUTO TEST FAIL trouble type. System Reset clears this trouble.

## NFPA STANDARDS

The AFP-100 complies with the following NFPA 72, Fire Alarm Systems:

- **LOCAL** (Automatic, Manual, Waterflow, and Sprinkler Supervisory).
- **AUXILIARY** (Automatic, Manual, and Waterflow) (*requires RTM-8F*).
- **REMOTE STATION** (Automatic, Manual, and Waterflow) (*requires RTM-8F or UDACT*).
- **PROPRIETARY** (Automatic, Manual, and Waterflow).
- **CENTRAL STATION** (Automatic, Manual, and Waterflow) (*requires UDACT*).

## SPECIFICATIONS

- Primary input power: 120 VAC, 50/60 Hz, 2.3 Amps.
- Total 24 V system power: 3.6 A (expandable to 6.6 A).
- Standard notification circuits: 2 (Style Y or Z/Class B or A).
- Expansion notification circuits: up to 99 (using CMX-2 module).
- Notification appliance power: 3.0 A (expandable to 6.0 A with XRM-24).
- Four-wire detector power: 300 mA.\*
- Non-resettable regulated power: 300 mA.\*
- Non-regulated power: 2.5 Amps maximum.\*

\*NOTE: Subtract from total 24 V system power.

- Battery charger range: 7 AH — 18 AH (BB-17 battery cabinet for 12 — 18 AH batteries).
- Remote charger: 25 AH — 120 AH.
- Charge float rate: 27.6 V.
- Charger current limited to 0.8 A.
- Control panel Alarm, Trouble, Supervisory Relay contact ratings: 2.0 A @ 30 VDC.

## CABINET SPECIFICATIONS

Door: 17.114" (38.65 cm) high x 14.75" (37.38 cm) wide x 0.375" (0.95 cm) deep.

Backbox: 16.9" (42.926 cm) high x 14.5" (36.830 cm) wide x 4.5" (11.430 cm) deep.

Trim Ring: 18.12" (46.02 cm) high x 17.62" (44.75 cm) wide — 16 gauge.

## SYSTEM CAPACITY

- Total programmable input/output points: 198
- Analog/addressable detectors: 99
- Addressable monitor or control modules: 99
- Notification Appliance Circuits (NAC's) in panel: 2\*
- Programmable software zones: 56
- ACS/LDM/LCD2X20 Series Annunciators per system: 32
- UDACT Digital Alarm Communicator Transmitter: 1

\*NOTE: NAC's can be added using FCM control modules.

## CONTROLS AND INDICATORS

### LED INDICATORS

1. AC POWER (green).
2. FIRE ALARM (red).
3. SUPERVISORY (yellow).
4. ALARM SILENCE (yellow).
5. SYSTEM TROUBLE (yellow).

### MEMBRANE SWITCH CONTROLS

1. ACKNOWLEDGE/STEP
2. ALARM SILENCE
3. DRILL
4. SYSTEM RESET (lamp test)
- 5 — 16. 12-key pad with full alphabet
- 17 — 20. 4 cursor keys
21. ENTER

### LCD DISPLAY

40 characters (2 x 20) with long-life LCD display, backlit.

## COMPATIBLE ANALOG/ ADDRESSABLE DEVICES

See page 3 of this document.

## EIA-232 PORT

MODEL	DESCRIPTION
PIM-24	Printer/PC Interface Module, Cable, DB9F Connector and 9-pin male to 25-pin female adapter.
DIM-485	LCD-2X20 Display Interface Module.

NOTE: PIM-24 and DIM-485 options are not available simultaneously.

## COMPATIBLE DEVICES, EIA-485 PORT

**UDACT:** Digital Alarm Communicator Transmitter.

**LCD-2X20 Series:** 40-character, backlit LCD-type fire annunciators capable of displaying English-language text (requires one DIM-485 per AFP-100 panel to interface with up to 32 LCD-2X20 annunciators).

**AFM/ACS Series:** LED-type fire annunciators capable of providing up to 56 software zones of annunciation. Available in increments of 16 or 32 with expandable (ACS Series) and non-expandable (AFM Series) configurations to meet a variety of applications.

**LDM Series:** Lamp Driver Module series for use with custom graphic annunciators.

NOTE: For more detailed information on Compatible EIA-485 Port Devices for use with the AFP-100, please see the following data sheets (document numbers): UDACT (DN-4867), LCD-2X20 (DN-6737), AFM (DN-0056), ACS (DN-0524), and LDM Series (DN-0551).

## PRODUCT LINE INFORMATION

MODEL	DESCRIPTION
BE-AFP100G	Basic equipment package for AFP-100 Analog/Addressable Fire Alarm Control Panel (requires SBB-1 cabinet). Includes display and single printed circuit board.
SBB-1	Surface Backbox, gray.
RTM-8F	Plug-in Relay Transmitter Option Module. Provides 8 Form-C relays, plus municipal box and remote station connections.
DP-1-B	Full-length internal dead-front panel.
UDACT	Digital Alarm Communicator Transmitter (mount within cabinet or remotely in UBS-1 or ABS-8R backbox).
XRM-24	120 VAC, 100 VA Transformer. Expands system power supply. Expands Notification Appliance power from 3.0 amps to 6.0 amps..
PIM-24	Printer Interface Module required to connect a 40- or 80-column printer.
DIM-485	LCD-2X20 Display Interface Module required to convert EIA-232 to EIA-485 for use with the LCD-2X20 Series annunciators.
VERIFIRE-CD	Programming Kit for Windows®-based PC computer (includes PIM-24 and associated hardware).
TR-4-G	Trim Ring for semi-flush mounting.
BB-17	Battery box, required to mount PS-12120 or PS-12180 batteries.
BB-55	Battery box, required to house two (2) 25 AH batteries and one (1) CHG-120 battery charger. For batteries greater than 25 AH, consult factory for housing/mounting arrangements.
CHG-120	Remote battery charging system. Required for charging 25 to 120 AH batteries .
PS Series	Panel charging circuit range is 7 — 18 AH. Refer to PS Series Batteries data sheet DN-1109.
FCPS-24	Remote Power Supply expands NAC outputs by 6 Amps or total system power by 4 Amps.

Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.



www.firelite.com

February 22, 2001

DF-51276 A1-100

# MS-9200(C/E) Addressable Fire Alarm Control Panel

Section: Addressable

## GENERAL

The Fire-Lite MS-9200 is a compact, cost-effective, addressable fire alarm control panel with a capacity of 198 Fire-Lite 300 Series devices. A single Signaling Line Circuit (SLC) loop supports up to 99 smoke detectors and 99 control or monitor modules. The panel uses surface-mount technology and is designed for ease of installation and programming. It features the latest in fire protection technology, including maintenance alert and automatic detector test. Its new, larger enclosure is capable of housing 12.0 AH batteries.

## FEATURES

### SLC Loop

- SLC can be configured for NFPA Style 4, 6, or 7 operation.
- SLC supports up to 198 addressable devices [99 detectors and 99 monitor or control modules ], including new addressable dual monitor module.
- SLC loop max. length 10,000 ft. (3,048 m) @ 12 AWG (3.25 mm<sup>2</sup>).

### Notification Appliance Circuits (NAC's)

- Dual Integral NACs, Style Y or Z (Class B or A).
- Silence Inhibit and Auto Silence timer options.
- Alarm, trouble and supervisory relays, standard.
- May be programmed for Steady, March Time, Temporal or California code (*requires software P/N 73750 or greater*).
- 3.0 amp NAC power, expandable to 6.0 amps.

### Programming and Software

- Autoprogram and Walk Test features identify two or more devices set to same address.
- Keypad programmable on panel, with two user-defined passwords, plus an Autoprogram feature.
- Custom English labels per point may be manually entered or selected from an internal library file.
- Remote Acknowledge, Silence, Reset and Drill via MMF-300 modules.

### User Interface

- Integral 40-character LCD display with backlighting.
- Real-time clock/calendar.
- History file with 500-event capacity.

### Advanced Fire Technology

- Maintenance alert warns when smoke detector dust accumulation is excessive.
- Battery charger for up to 60 hours of standby power.
- Waterflow or supervisory selection per monitor point.
- System alarm verification selection, smoke only.
- Fuseless, power-limited technology meets UL power-limiting requirements, effective May 1, 1995.



S624  
(MS-9200, MS-9200E)



CS68  
(MS-9200C)

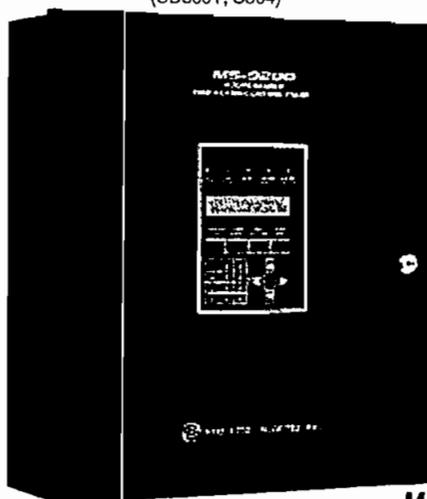


California  
State Fire  
Marshal

7165-0075:158  
(MS-9200)  
7300-0075:159  
(M300, M301, I300, C304)  
7300-0075:162  
(M302)  
7272-0075:172  
(SD300, SD300T)

**MEA**

16-94-E  
(MS-9200 & M302)  
3-94-E  
(M300, M301,  
I300,  
SD300, CP300)  
326-94-E  
(SD300T, C304)



MS9200.tif

MS-9200

- Presignal delay option per NFPA 72.
- Rapid poll algorithm for manual stations. Responds to alarm/activation in less than two seconds.
- Operates with untwisted, unshielded wire (up to 1,000 ft./304.8 m) for retrofit applications (U.S. Patent 5,210,523).
- 300 Series addressable devices feature decimal address selection. Address of each device can be easily set in the field by use of a screwdriver. Smoke detectors also feature a plug-in wiring connector for ease of installation and serviceability.

### Options

- UDACT-F Digital Alarm Communicator reports 56 zones or 198 points to a Central Station.
- Printer interface - UL listed for permanent attachment.
- LCD-40 Series alphanumeric, 40-character, backlit remote serial annunciators operate over high-speed EIA-485 port. Up to 32 may be supported by MS-9200 (*requires software P/N 73750 or greater*).

This document is not intended to be used for installation purposes. We try to keep our product information up-to-date and accurate. We cannot cover all specific applications or anticipate all requirements. All specifications are subject to change without notice. For more information, contact Fire-Lite Alarms, One Fire-Lite Place, Northford, Connecticut 06472. Phone: (800) 627-3473, Toll Free FAX: (877) 699-4105, FAX Back:(888) 388-3299.

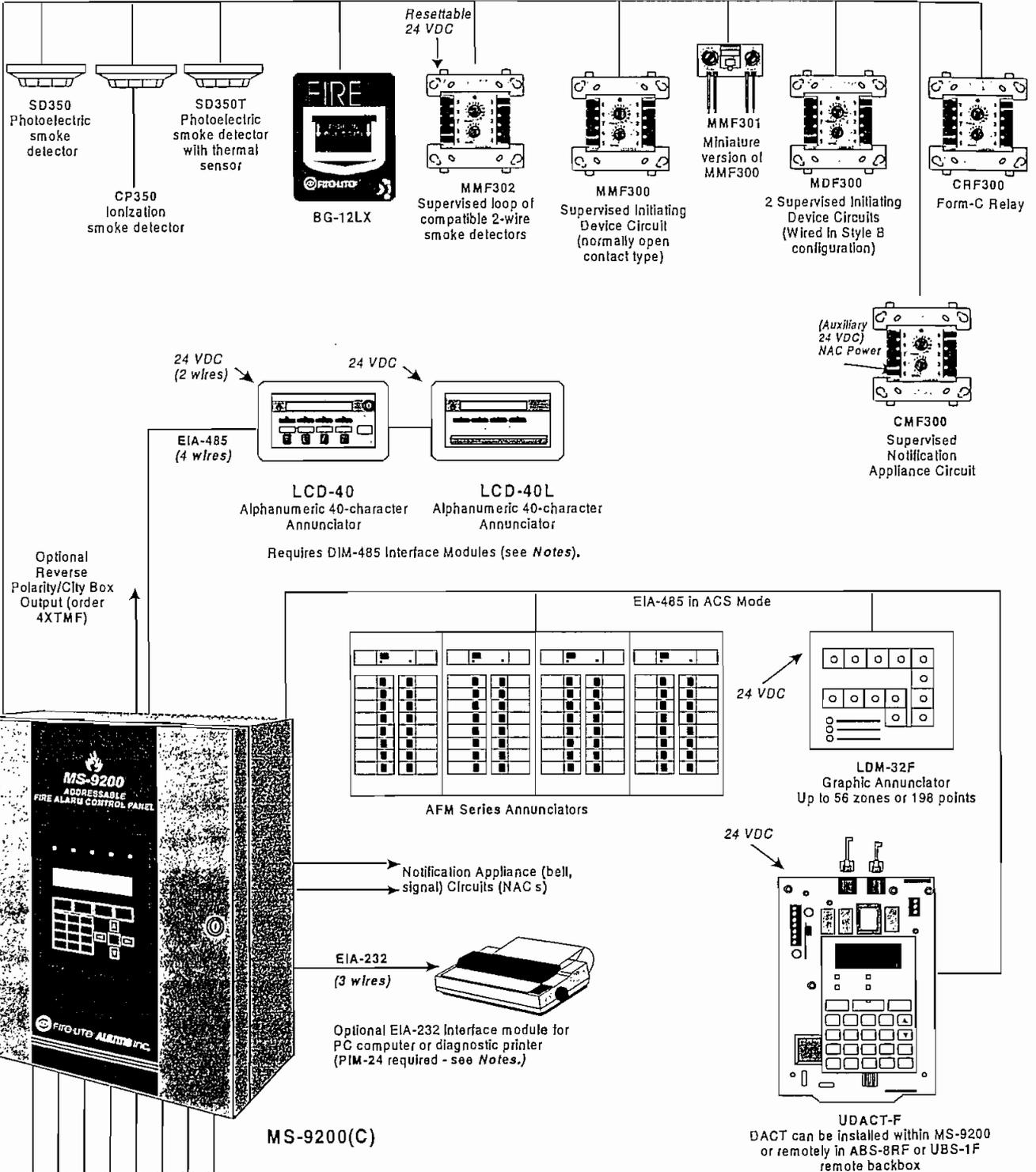
**ISO 9001**  
**CERTIFIED**  
ENGINEERING & MANUFACTURING



Made in the U.S.A.

# SYSTEM PERIPHERALS

SLC Loop (2 wires) supports 198 devices (99 Detectors/99 Modules)



**Notes:** 1) "A" suffix should be included when ordering Canadian version 300 Series devices.  
 2) "C" suffix designates Canadian version MS-9200.  
 3) LCD-40 and printer option cannot be used simultaneously.

## COMPATIBLE ADDRESSABLE DEVICES

All feature a polling LED and rotary address switches.

- CP350 Addressable Ionization Smoke Detector.  
SD350 Addressable Photoelectric Smoke Detector.  
SD350(T) Addressable Photoelectric Smoke Detector with Thermal Sensor.  
MMF-300 Addressable Monitor Module for one zone of normally-open dry-contact initiating devices. Mounts in standard 4" (10.16 cm) box. Includes plastic cover plate and end-of-line resistor. Module may be configured for either a Style B (Class B) or Style D (Class A) initiating device circuit.  
MDF-300 Dual Monitor Module. Same as MMF-300 except it operates in Style B (Class B) only.  
MMF-301 Miniature version of MMF-300. Excludes LED and Style D option. Connects with wire pigtailed. May mount in device backbox.  
MMF-302 Similar to MMF-300, but may monitor up to 20 conventional two-wire detectors. Requires external 24 VDC power. *Consult factory for compatible smoke detectors.*  
CMF-300 Addressable Control Module for one Style Y/Z (Class B/A) zone of supervised polarized Notification Appliances. Mounts directly to a 4" (10.16 cm) electrical box. Notification Appliance Circuit option requires external 24 VDC to power notification appliances.  
CRF-300 Addressable relay module containing two isolated sets of Form-C contacts, which operate as a DPDT switch. Mounts directly to a 4" (10.16 cm) box, surface mount using the SMB500.  
BG-12LX Addressable manual pull station with interface module mounted inside.  
I300 This module isolates the SLC loop from short circuit conditions (*required for Style 7 operation*).

Compatible with legacy Fire•Lite 300 Series devices. Please consult factory for further information on all the 300 series devices: CP300, SD300, SD300(T), C304, M300, M301, M302, C304, and BG-10LX.

**NOTES:** 1) "A" suffix should be included only when ordering ULC listed units (e.g. SD350A, MMF-300A). 2) For more on MS-9200 Compatible Addressable Devices, please see the following data sheets (document numbers): SD350/SD350T (DF-52149), CP350 (DF-52158), MMF-300 Series Monitor Modules (DF-52121), MDF-300 Dual Monitor Module (DF-52167) and BG-12LX (DF-52013).

## EIA-232 PORT

- PIM-24 Printer/PC Interface Module, Cable, DB9F Connector and 9-pin male to 25-pin female adapter.  
DIM-485 LCD-40 Display Interface Module.

**NOTE:** PIM-24 and DIM-485 options are not available simultaneously.

## COMPATIBLE ANNUNCIATORS/ DEVICES USING EIA-485 PORT

**LCD-40 Series:** 40-character, backlit LCD-type fire annunciators capable of displaying English-language text (requires one DIM-485 per MS-9200 panel to interface with up to 32 LCD-40 annunciators). Requires software P/N 73750 or

greater - contact Fire•Lite Technical Services about software compatibility questions.

**AFM/AFM-X Series:** LED-type fire annunciators capable of providing up to 56 software zones of annunciation. Available in increments of 16 or 32 with expandable (AFM-X Series) and non-expandable (AFM Series) configurations to meet a variety of applications.

**LDM Series:** Lamp Driver Module series for use with custom graphic annunciators.

**UDACT-F:** Digital Alarm Communicator Transmitter.

**NOTE:** For more on MS-9200 Compatible Annunciators and Compatible EIA-485 Port Devices, please see the following data sheets (document numbers): LCD-40 (DF-51474), AFM/AFM-X (DF-51465), and LDM Series (DF-51384).

## FIELD-PROGRAMMING FEATURES

**Off-Line Programming:** Create entire program in your office using a Windows®-based PC computer (order programming kit PK-9200W separately). Upload/Download system programming locally to the MS-9200 in less than one minute.

**Auto-Programming:** Command the MS-9200 to program itself (takes less than 30 seconds). In the Auto-Program mode, the MS-9200 scans for all possible devices at all addresses, stores the device types, and addresses found, and then loads default values for all options (General Alarm). It also checks for two or more devices set to the same address.

**On-Line Edit:** While still providing fire protection, the MS-9200 may be programmed from the front panel. Simple menu trees displayed on the LCD allow the trained user to perform all functions without referring back to the programming manual.

**English Label Library:** Quickly select labels from a standard library of more than 50 adjectives/nouns, such as "FLR 3 HALLWAY," or enter custom labels letter-by-letter. Use recall function to repeat previously used label.

**Program Check:** Automatically catch common errors, such as relays not linked to any zone or point.

## MAINTENANCE ALERT

The MS-9200 continually monitors each smoke detector and responds to a reading of 80% of the detectors alarm threshold. If the detector continually reports an 80% threshold reading (8/10 of what is required to be an alarm condition) for 24 hours, a trouble condition is created. This reduces the risk of false alarms due to dust and dirt by alerting a trouble (maintenance) condition rather than initiating a false alarm.

## AUTOMATIC TEST OPERATION

The MS-9200 performs an automatic test of each detector every two hours. Failure to meet the test limits causes an AUTO TEST FAIL trouble type. System Reset clears this trouble.

## NFPA STANDARDS

The MS-9200 complies with the following NFPA 72 Fire Alarm Systems requirements:

- **LOCAL** (Automatic, Manual, Waterflow, and Sprinkler Supervisory).
- **AUXILIARY** (Automatic, Manual, and Waterflow) (*requires RTM-8F*).

- **REMOTE STATION** (Automatic, Manual, and Waterflow) (*requires RTM-8F or UDACT-F*).
- **PROPRIETARY** (Automatic, Manual, and Waterflow).
- **CENTRAL STATION** (Automatic, Manual, and Waterflow) (*requires UDACT-F*).

## CABINET SPECIFICATIONS

*Effective 11/1/98:* Door: 17.11" (43.46 cm) high x 14.71" (37.36 cm) wide x 0.375" (0.95 cm) deep. Backbox: 16.90" (42.93 cm) high x 14.50" (36.83 cm) wide x 4.50" (11.43 cm) deep. Trim Ring (part # TR-4-R): 20.02" (50.85 cm) high x 17.62" (44.75 cm) wide.

## SPECIFICATIONS

- Primary input power for *MS-9200* and *MS-9200C*: 120 VAC, 50/60 Hz, 2.3 Amps. Primary input power for *MS-9200E*: 220/240 VAC, 50 Hz.
- Total 24 V system power: 3.6 A (expandable to 6.6 A).
- Standard Notification Circuits: 2 (Style Y or Z).
- Expansion Notification Circuits: up to 99 (using C304 module).
- Notification Appliance Power: 3.0 A (expandable to 6.0A with XRM-24).
- Four-wire detector power: 300 mA.\*
- Non-resettable regulated power: 300 mA.\*
- Non-regulated power: 2.5 Amps maximum.\*
- \*NOTE: Subtract from total 24 V system power.
- Battery charger range: 7 AH - 18 AH (BB-17F battery cabinet for 18 AH batteries).
- Remote charger (*panel charger disabled, requires MS-9200 circuit board #71741, available June 1, 1998*): 25-120 AH (*use CHG-120F*).
- Charge float rate: 27.6 V.
- Charger current: limited to 0.8 A.
- Control panel Alarm, Trouble, Supervisory Relay contact ratings: 2.0 A @ 30 VDC.

## CONTROLS AND INDICATORS

### LED INDICATORS

1. AC POWER (green).
2. FIRE ALARM (red).
3. SUPERVISORY (yellow).
4. ALARM SILENCE (yellow).
5. SYSTEM TROUBLE (yellow).

### MEMBRANE SWITCH CONTROLS

1. ACKNOWLEDGE/STEP
2. ALARM SILENCE
3. DRILL
4. SYSTEM RESET (lamp test)
- 5 — 16. 12-key pad with full alphabet
- 17 — 20. 4 cursor keys
21. ENTER

### LCD DISPLAY

40 characters (2 x 20) with long-life LCD display, backlit.

## PRODUCT LINE INFORMATION

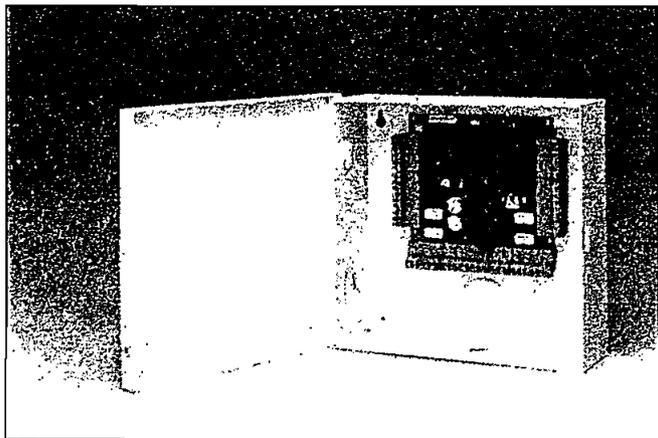
- MS-9200** Addressable Fire Alarm Control Panel. Includes LCD display, single printed circuit board and cabinet.
- MS-9200C** Same as above with ULC listing and DP-1-B dead-front panel.
- MS-9200E** Same as MS-9200 with 220/240 VAC, 50 Hz transformer (UL listed).
- RTM-8F** Plug-in Relay Transmitter Option Module. Provides eight Form-C relays, plus municipal box and remote station connections.

- DP-1-B** Full-length internal dress panel (*required for FM applications; included when ordering MS-9200C*).
- UDACT-F** Digital Alarm Communicator Transmitter.
- XRM-24** 120 VAC, 100 VA Transformer. Expands system power supply. Expands Notification Appliance power from 3.0 amps to 6.0 amps.
- PIM-24** Printer Interface Module required to connect a 40- or 80-column printer.
- DIM-485** LCD-40 Display Interface Module required to convert EIA-232 to EIA-485 for use with the LCD-40 Series annunciators.
- PK-9200W** Programming Kit for Windows®-based PC computer (*requires PIM-24 and associated hardware*).
- TR-4-R** Trim Ring for semi-flush mounting.
- BB-17F** Battery box, required to mount PS-12180 batteries.
- BB-55F** Battery box, required to house two (2) PS-12250 batteries and one (1) CHG-120F battery charger. *For batteries greater than 25 AH, consult factory for housing/mounting arrangements.*
- CHG-120F** Remote battery charging system. *Required for charging 25 to 120 AH batteries (can only be used in conjunction with MS-9200 circuit board #71741).*
- PS-1270** Battery, 12 volt, 7.0 AH, (*two required*).
- PS-12120** Battery, 12 volt, 12.0 AH, (*two required*).
- PS-12180** Battery, 12 volt, 18.0 AH, (*two required*).
- PS-12250** Battery, 12 volt, 25 AH, (*two required; requires CHG-120F*).
- PS-12550** Battery, 12 volt, 55 AH, (*two required; requires CHG-120F*).
- FCPS-24F** Remote Power Supply expands NAC outputs by 6 Amps or total system power by 4 Amps.

Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

# SK-ACP ADVANCED CONTROL PANEL

## Two Door Access Control Unit



SK-ACP Advanced Control Panel is a highly sophisticated, simple to use, two door access control unit. The unit accepts readers that have a Wiegand output with almost any technology, including Proximity, Touch Card, Wiegand, Magnetic Stripe, Bar Code, Optical, and Biometric. Each of the doors controlled by the unit is completely independent of the other and is configured, programmed and viewed separately. Each door has a separate node address.

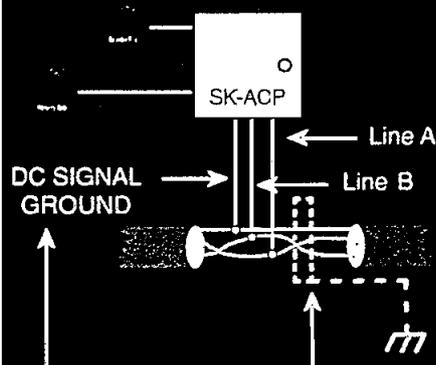
Each of the two doors controlled by the SK-ACP has two programmable inputs which may be programmed to function as door open, remote inactive, door monitor, tamper, arming unit, door unlock, or user defined input. Each of the two doors controlled by the SK-ACP has two outputs. One output is a Relay that activates the door operating device. The other output is programmable to activate under one of many possible conditions, time zone or card violations.

When stand alone, the unit may be programmed using a PC locally or via a Modem over standard phone lines. Transaction information is stored by the unit and may be downloaded to a PC or printer.

Up to 100 SK-ACP units may be connected together to control up to 200 passageways with SK-NET™ software, using a single twisted pair RS-485 bus. SK-NET™ software allows integration of the units into a full featured Window® based, access control system.

- Supports Two Wiegand Output Card Readers
- 65,000 Card Capacity
- 4,800 Date and Time Stamped Stored Events
- 15 Programmable Time Zones with Weekly Schedule Plus Holidays
- 32 Programmable Holidays
- Over 100 panels can be linked to a PC with SK-NET™ software using a simple RS-485 bus
- Modem Capability for Remote Locations

### NETWORK WIRING CONNECTIONS



Earth Grounded Shield is highly recommended in environments subject to high voltage electrical discharge (ie. lightning). Shield should be connected to earth ground only at one end of the cable. DC Signal Ground may be necessary in networks with very long wire runs. DC Signal Ground wire is **NOT** to be connected to earth ground.

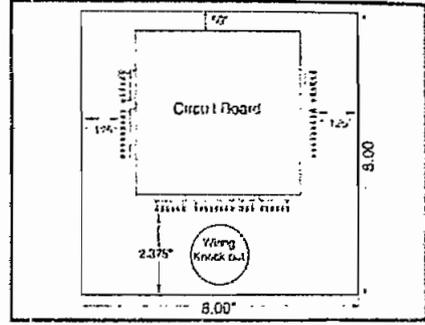
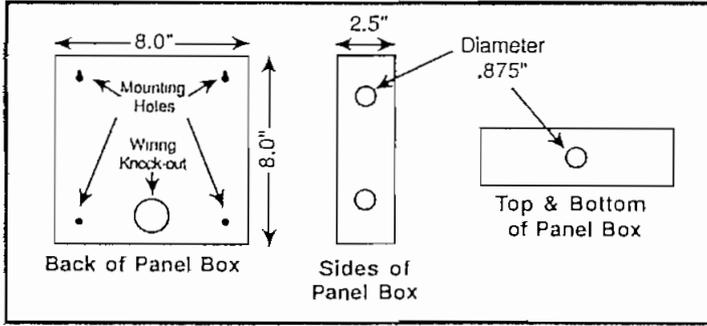
**Secura Key**  
A Division of SOUNDCRAFT Inc.

Specifications subject to change without notice

© COPYRIGHT 1999 5105

# SK-ACP ADVANCED CONTROL PANEL

All dimensions in drawings are indicated in inches.



PHYSICAL	Depth	2.5" (6.35 cm)
	Width	8.0" (20.32 cm)
	Height	8.0" (20.32 cm)
	Weight	36 oz. (1.02 kg)
	Material	All Steel
	Color	Beige

POWER REQUIREMENTS	With Battery Back-up: 14.5-24 VAC, 20 VA or 16-30 VDC, 100 mA plus reader current draw Without Battery Back-up: 12-24 VAC, 20 VA or 16-30* VDC, 100 mA plus reader current draw * A 12 VDC Power Supply may be used if connected to Battery Back-Up Leads. 100mA, plus 150 mA max. reader current draw per reader (Power Supply not included).
--------------------	---

BACK-UP BATTERY	12 V, 1.2 - 6 Ah (Optional, not included)
-----------------	---

SOFTWARE	SK-NET™ Software Version 2.0 or greater
----------	---

INPUTS - 2 Per Door (Total of 4)	Latch & Alarm Shunt	DPDT contact, 2A, up to 220 VAC or 30 VDC
----------------------------------	---------------------	---

OUTPUTS - 2 Per Door (Total of 4)	Auxiliary 1 (Door Monitor)* Auxiliary 2 (Remote Open)*	Requires SPST contact closure Requires SPST contact closure *Factory Default - can be changed via PC.
-----------------------------------	---	---

COMMUNICATION	RS-232 RS-485 Wiegand Input (2)  Modem Printer	5-Wire Shielded Cable, up to 38.4K baud, full duplex, (8N1) Single Twisted Pair, shielded cable with a signal ground Programmable up to 40 bits 14 VDC @ 150 mA supplied to each reader, Requires Hayes compatible - 1.2 to 38.4k baud Serial Printer (or Parallel printer with serial converter)
---------------	---	--

ENVIRONMENT	Ambient Temperature Humidity	-40° F to 158° F (-40° C to 70° C) 0% to 95% relative humidity (non-condensing)
-------------	---------------------------------	--

OPERATIONAL	Per Door {	<ul style="list-style-type: none"> <li>Card Capacity: 65,535 /Door (Highest card number = 65,535)</li> <li>Time Zones: 15 for card access, one door unlock; full week plus holiday in one-half hour segments; 32 programmable holidays; selectable automatic daylight saving time.</li> <li>Facility Code: Up to 16 different codes simultaneously</li> <li>Latch/Alarm Shunt Timer: Programmable from 1/4 to 30 seconds</li> <li>Antipassback: Real or Timed (1 to 30 minutes); hard or soft</li> <li>Auxiliary Inputs (2): Programmable for door monitor, tamper monitor, remote open, remote inactive, bell, arming circuit or user defined</li> <li>Auxiliary Output (1): Output is programmable to activate under one of many possible alarm conditions, time zone or card violations</li> <li>Limited Use Cards: 4,000 (in a block within 65,535) programmable from 1-500 uses, days, weeks or number of days after first use.</li> <li>Transaction Storage: 4,864 events</li> <li>Memory: Non-volatile</li> </ul>
-------------	------------	--

This product complies with UL 294 Standards, CE (European Standards), and with Part 15 of Class B FCC Rules.

**WARRANTY**  
 Secura Key products are warranted against defects in materials and workmanship for one (1) year from date of shipment. Secura Key shall, at its option, either repair or replace products which are found to be defective and are returned to Secura Key with freight prepaid, within the warranty period. The foregoing warranty shall not apply to defects resulting from abuse, misuse, accident, alteration, neglect, or unauthorized repair or installation. Secura Key shall have the right of final determination as to the existence and cause of the defect. THE WARRANTY SET FORTH ABOVE IS EXCLUSIVE AND NO OTHER WARRANTY, WHETHER WRITTEN OR ORAL, IS EXPRESSED OR IMPLIED. SECURA KEY SPECIFICALLY DISCLAIMS ALL IMPLIED WARRANTIES OR MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. The remedies provided herein are Buyer's sole and exclusive remedies. In no event shall Secura Key be liable for direct, indirect, special, incidental or consequential damages, (including loss of profits) whether based on contract, tort or any legal theory.

DISTRIBUTED BY:



20447 NORDHOFF STREET  
 CHATSWORTH, CA 91311  
 PHONE (818) 882-0020 - FAX (818) 882-7052  
 TOLL FREE (877) TOUCHCARD (877-868-2422)  
 E-mail: mail@securakey.com  
 Web site: http://www.securakey.com

# SK-NET™ SOFTWARE SPECIFICATIONS

## SK-NET™ MINIMUM PC REQUIREMENTS

IBM-Compatible, Pentium 90 or compatible processor  
 Windows® 95/98, or Windows®/NT 4.0 or greater  
 16MB RAM (32 MB RAM for Windows® NT 4.0)  
 100 MB Hard Drive Capacity (more for multiple locations)  
 High density 3.5" Floppy Drive  
 High-speed serial COM Port (38.4 K or better)  
 VGA monitor  
 IBM Compatible parallel printer

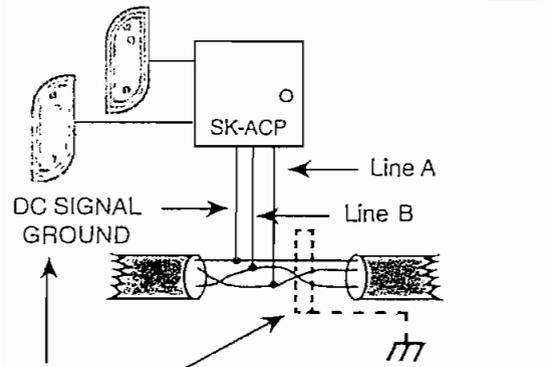
## RECOMMENDED SYSTEM

ZIP™ Drive or equivalent for system backup  
 Windows® NT for best performance  
 more than 16 Readers:  
 Pentium 200 or compatible processor  
 32 MB RAM  
 500 MB Hard Drive available capacity  
 more than 50 Readers:  
 Pentium II-300 or compatible processor  
 64 MB RAM  
 1 GB Hard Drive available capacity

## SYSTEM ARCHITECTURE

Multi Reader Systems:  
 Network is twisted-pair, shielded cable  
 Total system cable length, 4000 feet (1219.2 m)  
 PC connects to Network using 232/485 converter,  
 Model NET-CONV-P, or it can connect to the  
 network without the converter using the RS-232  
 port on any reader or panel  
 PC also can connect to remote locations with multiple  
 readers, via modem.  
 See Diagram for System Configurations

Single Reader System:  
 PC connects directly to reader or panel or via modem

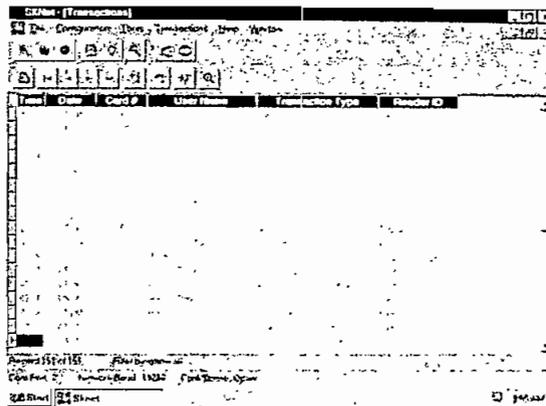


A Grounded Shield is highly recommended in environments subject to high voltage electrical discharge (ie. lightning). Shield should be connected to earth ground only at one end of the cable. Signal Ground may be necessary in networks with very long wire. DC Signal Ground wire is NOT to be connected to earth ground.

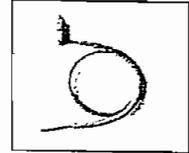
## WARRANTY

All products are warranted against defects in materials and workmanship for one (1) year from date of shipment. Secura Key shall, at its option, either repair or replace products which prove to be defective and are returned to Secura Key with freight prepaid, within the warranty period. The foregoing warranty shall apply to defects resulting from abuse, misuse, accident, alteration, neglect, or unauthorized repair or installation. Secura Key shall have the right of final determination as to the existence and cause of the defect. THE WARRANTY SET FORTH ABOVE IS EXCLUSIVE AND NO OTHER WARRANTY, WHETHER WRITTEN OR ORAL, IS EXPRESSED OR IMPLIED. SECURA KEY SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY IMPLIED WARRANTIES OR MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. The remedies provided herein are Buyer's sole and exclusive remedies. In no event shall Secura Key be liable for direct, indirect, special, incidental or consequential damages, (including loss of profits) whether based on contract, tort or any legal theory.

## DISTRIBUTED BY:



PC INTERFACE



NETWORK MODULE for 28SA PLUS

## SK-NET™ SOFTWARE FEATURES

All system configuration and card data is programmed and stored at the PC and downloaded to readers or panels.

## CARDHOLDER DATABASE FIELDS

First Name, MI, Last Name, Card Number, Access Group, Employee Number, Title, Department, Telephone Ext., User 1, User 2, User 3, Parking ID, Vehicle 1 and Vehicle 2.

## CARDHOLDER DATABASE REPORTS

Print, Display, Select Pages

## EVENT DATABASE FIELDS

Time, Date, Card Number, User Name, Transaction Type, Reader ID/Location

## EVENT REPORTS

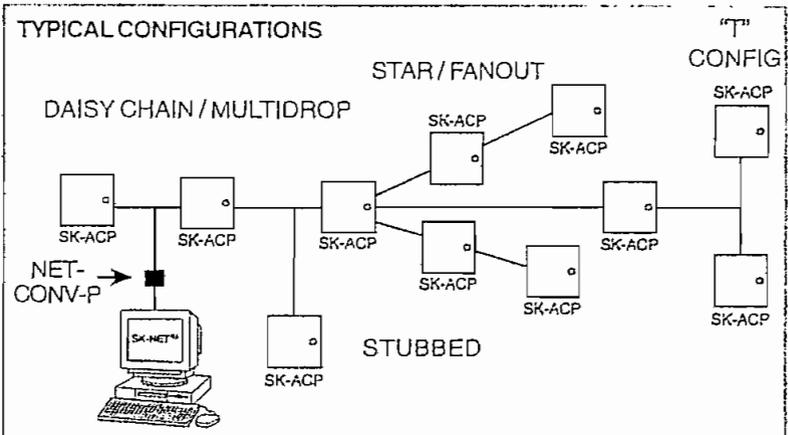
Select by Transaction Category, Cardholder, Date and Time, Time Range, Reader, Location

## ACCESS GROUPS

Unlimited groups used to assign Readers and Time Zones to Card User Groups

## ANTIPASSBACK

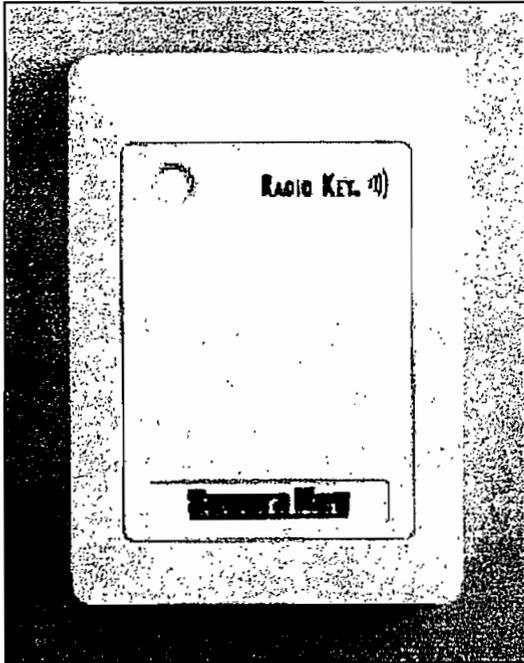
Real or Timed, Hard or Soft, operational with PC on or offline  
 Includes optional daily real antipassback forgive



20447 NORDHOFF STREET  
 CHATSWORTH, CA 91311  
 PHONE (818) 882-0020 • FAX (818) 882-7052  
 TOLL FREE (877) TOUCHCARD (877-868-2422)  
 E-mail: mail@securakey.com  
 Web site: http://www.securakey.com

# RADIO KEY® RK-WS

with DYNASCAN™ TECHNOLOGY



*RADIO KEY® RK-WS*

Radio Key® RK-WS Proximity Reader is designed to integrate into any system requiring a Wiegand output. The reader will read Secura Key proximity cards or key tags and transmit the data in virtually any Wiegand Format up to 40 bits.

Secura Key's exclusive DYNASCAN™ technology\* assures maximum performance in any environment.

This completely potted unit is rated for extreme weather use and is vandal resistant. Includes LED and buzzer control.

Installation of the Radio Key® RK-WS is easy. Two screws mount the unit easily to a single-gang electrical box, masonry wall, post, or almost any surface.

\*Patent Pending

**Secura Key**  
A Division of SOUNDCRAFT Inc.

- UP TO 8" READ DISTANCE
- WIEGAND FORMATS - UP TO 40 BITS
- DYNASCAN™ TECHNOLOGY\*
- EXTREME WEATHER RESISTANCE
- VANDAL RESISTANT
- INEXPENSIVE
- EASY TO INSTALL
- LED AND BUZZER

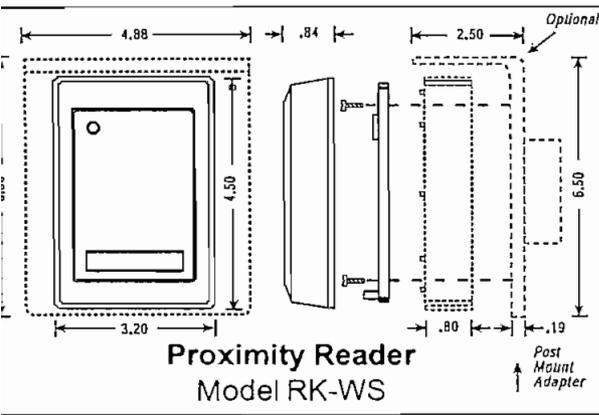


Specifications subject to change without notice

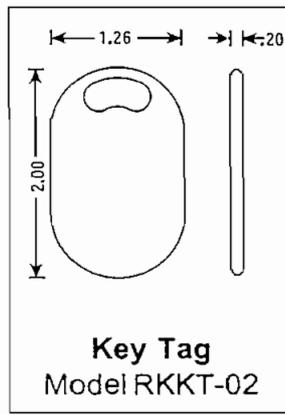
© COPYRIGHT 1999 5031

# RADIO KEY® RK-WS - SPECIFICATIONS

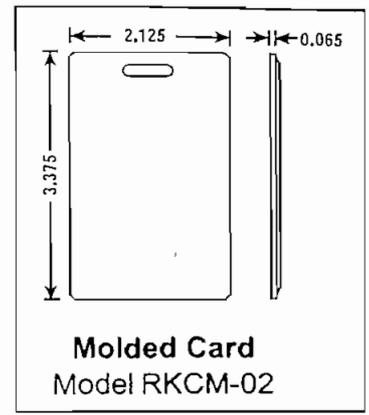
All dimensions in drawings are indicated in inches.



**Proximity Reader**  
Model RK-WS



**Key Tag**  
Model RKKT-02



**Molded Card**  
Model RKCM-02

PHYSICAL	Proximity Reader	Key Tag	Molded Card
Depth	0.84" (2.13 cm)	0.20" (0.50 cm)	0.065" (0.17 cm)
Width	3.20" (8.12 cm)	1.26" (3.20 cm)	2.125" (5.40 cm)
Height	4.50" (11.43 cm)	2.00" (5.00 cm)	3.375" (8.57 cm)
Weight	2.8 oz. (80.40 gm)	0.25 oz. (7.20 gm)	0.39 oz. (11.16 gm)
Material	Lexan®	ABS	ABS
Color	Beige	Black	White

**POWER REQUIREMENTS** 5-14 VDC, 90 mA maximum

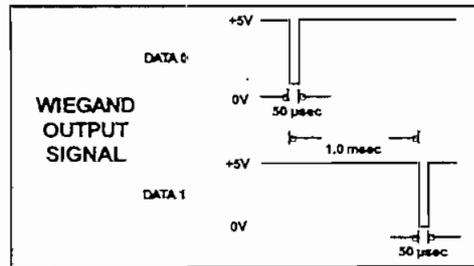
## OUTPUTS & INPUTS

Wiegand Output	Data 1 and Data 0	Output Sink Current: 100mA; Output Source Current: 5mA
LED/Buzzer Control	LED Buzzer	Bicolor (Red or Green) Short chirp upon presentation of any compatible Secura Key transponder, also controlled by input.
Cable Required	Maximum Distance	500 ft.- 5 to 7 conductor 20 gauge shielded cable (depends on LED and Buzzer control used)

## READER CONNECTION

WIRE#	WIRE COLOR	DESCRIPTION
1	RED	9-14VDC
2	BLACK	GROUND
3	GREEN	DATA-0
4	WHITE	DATA-1
5	BROWN	RED LED INPUT*
6	ORANGE	GREEN LED INPUT*
7	BLUE	BUZZER INPUT*

\*Connect to GROUND to activate.



## ENVIRONMENT

### Access Control Unit and Card/Key Tag

Ambient Temperature	-40° to +70°C (-40° to +158°F)
Humidity	0 to 95% (non-condensing)

## OPERATIONAL

Reading Distance	Molded Card: Up to 8" (20.32 cm); Key Tag: Up to 6" (15.24 cm)
Card/Key Tag Operation	Passive
Transmit Frequency	125 kHz

This product complies with UL 294 Standards, CE (European Standards), and with Part 15 of the Class B FCC Rules.

## WARRANTY

These products are warranted against defects in materials and workmanship for one (1) year from date of shipment. Secura Key shall, at its option, either repair or replace products which prove to be defective and are returned to Secura Key with freight prepaid, within the warranty period. The foregoing warranty shall not apply to defects resulting from abuse, misuse, accident, alteration, neglect, or unauthorized repair or installation. Secura Key shall have the right of final determination as to the existence and cause of the defect. THE WARRANTY SET FORTH ABOVE IS EXCLUSIVE AND NO OTHER WARRANTY, WHETHER WRITTEN OR ORAL, IS EXPRESSED OR IMPLIED. SECURA KEY SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY IMPLIED WARRANTIES OR MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. The remedies provided herein are Buyer's sole and exclusive remedies. In no event shall Secura Key be liable for direct, indirect, special, incidental or consequential damages, (including loss of profits) whether based on contract, tort or any legal theory.

## DISTRIBUTED BY:

**Secura Key**  
A DIVISION OF SOUNDSCAN ELECTRONICS

20447 NORTH OXFORD STREET  
CHATSWORTH, CA 91311  
PHONE (818) 882-0020 FAX (818) 882-7052  
TOLL-FREE (877) TOUCHCARD (877-868-2422)  
Website: <http://www.securakey.com>  
E-mail: [mail@securakey.com](mailto:mail@securakey.com)

Specifications subject to change without notice

© COPYRIGHT 1999 5031

PRINTED IN U.S.A.

Leadership Since 1983

PCSC, dedicated to strategically developing and reevaluating itself to provide the best products and services in a rapidly changing industry. We're becoming a different company -- refining what we do great, searching for new ways to improve ourselves -- all in an effort to better serve you. That's what has made PCSC a leader in the security management industry since 1983.



PCSC

3541 Challenger Street Torrance California 90503 USA

Tel: 310.638.0400 Fax: 310.638.6204 E-mail: sales@1pcsc.com Web: http://www.1pcsc.com

# IQ Series Controllers

# IQ Series Controllers

## Ordering Information

### IQ200

Controller  
IQ200 2 Reader Controller

### IQ600

Controller  
IQ600 6 Reader Controller

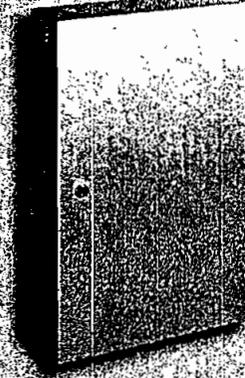
### IQ1000

Controller  
IQ1000 10 Reader Controller

## Available Options & Upgrade Modules

4 Readers Upgrade	IQ4
8 Readers Upgrade	IQ8
16 Dry Contact Upgrade	ALM
48 Outputs Upgrade	OUT
8 Supervised Inputs	SAM
16 Supervised Inputs	SAM2
20,000 Cardholders Upgrade	MXP
Battery-Backed Power Supply	DC

LiNC-NET and LPM are registered trademarks of PCSC.  
All other trademarks are the property of their respective manufacturers.



- Long Access or Handicapped Access
- Local Door Alarm
- Cardholder Control of Outputs
- Two Person Minimum Occupancy Rule
- Dynamic Input/Output Linking
- High Security 5 State Alarm Monitoring
- Supervised Readers Detection (DSP)
- Flash Memory Programming
- Optically Isolated Communication Ports
- Printer Port
- UL-294 and UL-1076, AUSTEL, CE

Made in U.S.A.

02-2000-005-016

The IQ™ family is a series of 100% distributed intelligent access control, alarm monitoring and output controllers from PCSC, the technology leaders.

The series starts with a 2 door intelligent controller, the IQ200. With the IQ200's dynamic open architecture, it can be expanded to provide capabilities for 6 and 10 doors configurations (IQ 600 and IQ 1000). The IQ family provides an Inherent "Upgrade Bus" to allow users to dynamically configure the controllers with additional inputs and outputs modules. Whether the configuration is purchased or upgraded to meet the growing needs of the customer, the IQ series is the industry's most adaptive product.

### Feature Rich

The IQ series offers a complete set of features to meet your security needs. Features to support handicapped access, money counting rooms, pharmaceutical cabinets, R&D centers, high security, financial institutions and commercial buildings are just a few examples of sites that the IQ series can accommodate.

### High Security Inputs

The IQ family incorporates the most advanced alarm detection technology in the industry, providing an alarm monitoring system incapable of false alarms. The high security Digital Signal Processing (DSP) capabilities provide a unique 5-state monitoring instead of the usual 4. It's so advanced, it will warn you before the alarm point fails!

### Flexible Communications

The IQ series offers an optically isolated RS485 multi-point communication. The optical isolation provides security from electrostatic discharge (ESD) enabling the highest level of communication integrity. In addition to the standard communication, the IQ series communicates over leased lines, auto-dial networks and Ethernet TCP/IP communications for LAN and WAN architectures.

### Secure Investment

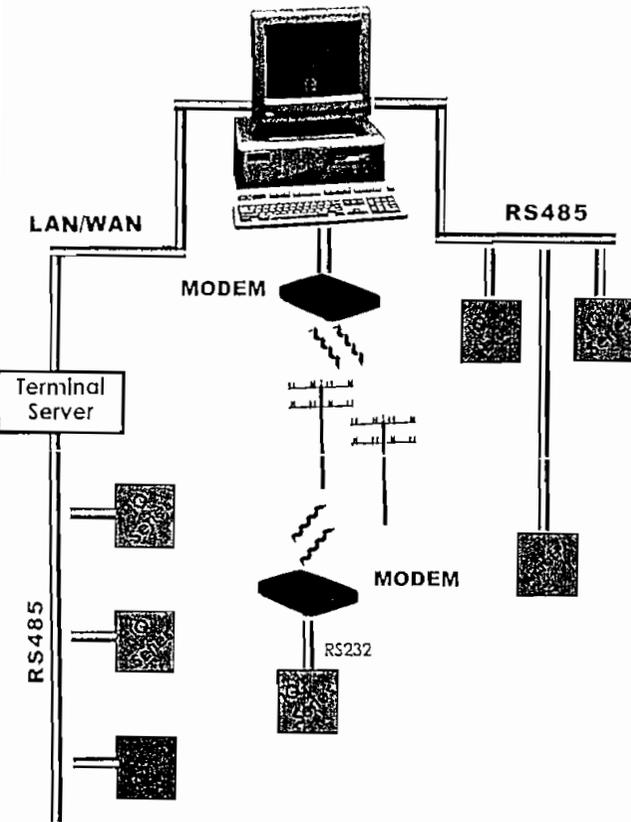
The flexibility of the IQ Series, as a PCSC product, allows any of its models to be installed with your existing LiNC-NET® System. You can even InterMix it with both the MicroLPM® Series controllers and the SIM™ Series products on the same communication line. The IQ series incorporates a unique "Upgrade Bus". This Bus allows you to continually upgrade your system to the latest technology without losing your Initial Investment.

### Our Promise To You

All PCSC products are backed by our commitment to your complete customer satisfaction - rapid response to your concerns and commitment for technology leadership. In every way, we help you protect your investment. The PCSC product you purchase today will have the capabilities to evolve as your requirements change.



# IQ<sup>TM</sup> Series Configurations

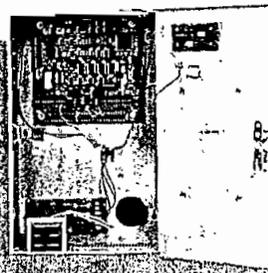


## General Specifications

CPU	Intel Processor
Power	12VDC or 24VDC (optional)
Power Draw	Min. 2 amp @ 12VDC to Max 3.270
Temperature	27° to 115°F (0°C - 46°C)
Clock/Calendar	Battery backed
Flash Memory	28K (up to 256K)
RAM	28K (up to 512K) battery protected
Cardholder Capacity	8,000 Standard Expansion to 20,000
History	4,000
Transactions	4,000
Time Periods	64
Holiday List	365 Days
LED Status Indicators	Power, Alarm, door position
Two 7 Segment LEDs	Error codes status
Status Indicators	Communication data or line diagnostics
<b>Communications</b>	
RS485 or RS232	Standard, optically isolated
Dial-Up	Standard, optically isolated
Ethernet	Optional
Baud Rates	1200 - 38400
<b>Wire Requirements</b>	
Power	2 conductor 18AWG (TW/STR/SH) Up to 500 ft / 152 meters
Reader Ports	5 conductor Wiegand 1500 ft / 457 cm 2 conductor PCSC type 2,000 ft / 609 m (TW/STR/SH)
Inputs	2 conductor 22AWG (TW/STR/SH) 2,000 ft / 609 meters
Outputs	2 conductor 18AWG (TW/STR/SH) 2,000 ft / 609 meters
RS485	4 conductor 22AWG (TW/STR/SH) maximum 4,000 ft / 1,219 meters
RS232	1 conductor 22AWG (TW/STR/SH) Up to 25 ft / 8 meters

NOTE: All cables are twisted, stranded and with overall sheathing.

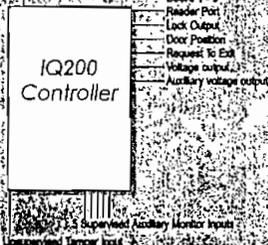
## IQ200



### Additional Specifications

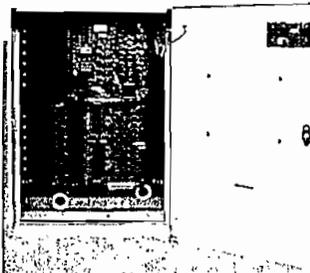
Dimensions	18" h x 11.5" w x 6" d (45.7 cm x 29.2 cm x 15.2 cm)
Weight	11 lbs. (4.98 kg)
Lock Output	2 removable Form C Relay (2.5 amps @ 24V)
Voltage Output	2 (or 2 external shunts)
Reader Port	2 Wiegand or PCSC type, supervised
Door Position	2 supervised (DSP)
Request To Exit	2 supervised (DSP)
Auxiliary Input	3 supervised (DSP)
Tamper Input	1 supervised (DSP)
Auxiliary Output	2 voltage outputs

12 or 24 volt DC Power  
Optically Isolated RS485 Communications



NOTE: S/D Contacts option is software selectable on Doors 1-2. Call for availability on Doors 3-6.

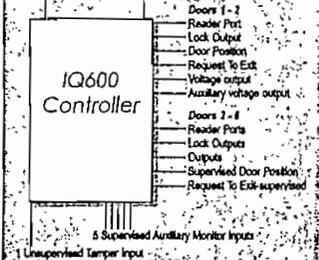
## IQ600



### Additional Specifications

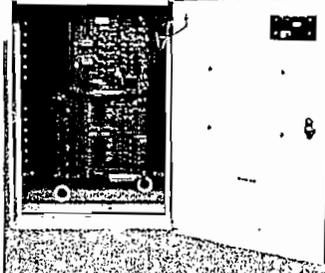
Dimensions	21.8" h x 16.1" w x 5.7" d (55.4 cm x 40.9 cm x 14.5 cm)
Weight	38 lbs. (17.2 kg)
Lock Output	6 Removable Form C Relay (2.5 amps @ 24V)
Voltage Output	6 (or 6 external shunts)
Reader Port	8 Wiegand or PCSC type, supervised
Door Position	6 supervised (DSP)
Request To Exit	6 supervised (DSP)
Auxiliary Input	5 supervised (DSP)
Tamper Input	1 supervised (DSP)
Auxiliary Output	2 voltage outputs

12 or 24 volt DC Power  
Optically Isolated RS485 Communications



NOTE: S/D Contacts option is software selectable on Doors 1-2. Call for availability on Doors 3-6.

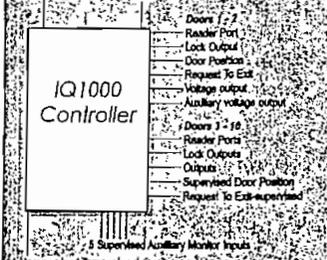
## IQ1000



### Additional Specifications

Dimensions	21.8" h x 16.1" w x 5.7" d (55.4 cm x 40.9 cm x 14.5 cm)
Weight	38 lbs. (17.2 kg)
Lock Output	10 Removable Form C Relay (2.5 amps @ 24V)
Voltage Output	10 (or 10 external shunts)
Reader Port	10 Wiegand or PCSC type, supervised
Door Position	10 supervised (DSP)
Request To Exit	10 supervised (DSP)
Auxiliary Input	5 supervised (DSP)
Tamper Input	1 supervised (DSP)
Auxiliary Output	2 voltage outputs

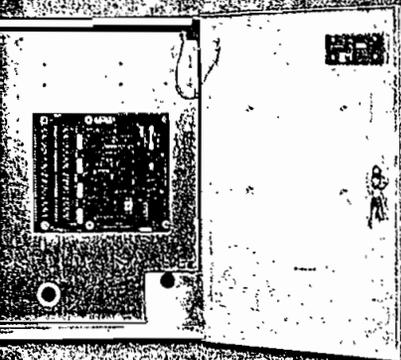
12 or 24 volt DC Power  
Optically Isolated RS485 Communications



NOTE: S/D Contacts option is software selectable on Doors 1-2. Call for availability on Doors 3-6.

# SIM Series

## Supervised Input Module Controller



- 100% Distributed Intelligence Controller
- 32 Supervised 5 State Alarm Inputs
- 4 Form C Relay Outputs
- User Defined Alarm State (Supervised or Dry Contact)
- Automatic Alarm Point Calibration
- Dynamic Input Output Linking
- Alarm Latching Logic
- Electronically Downloadable Firmware (Flash Memory)
- RS485/Auto-dial or LAN/WAN connectivity
- Printer Port for Remote Transaction Printing
- Modular Upgrade of Readers, Inputs and Outputs
- Compatible with MicroLPMH and Ultima Series Controllers
- UL Listed for 294 and UL 1076 CE-Austral FCC compliance

The SIM™ series' 100% intelligent distributed controllers provide supervised inputs without the additional cost for reader ports. SIM's revolutionary 5 state alarm monitoring provides a controller with virtually no compromise in security or reliability. The controller's design provides a more flexible system architecture. Its inherent PCSC architecture provides modular expansion capabilities for optional readers, output and dry contact input modules.

### 5 State Alarm Monitoring

The SIM utilizes a state-of-the-art, analog-to-digital converter to provide one of the most reliable and secure input supervision in the industry. The Digital Signal Processing (DSP) aspects provide automatic input calibration to give you the exact status of the alarm point. The SIM automatically adjusts for cable size, wiring distances and alarm type. No more guesswork! The detection circuit is so intelligent that it will notify you of any problems before any false alarms can be sent.

### Dynamic Input Linking

SIM provides one of the most sophisticated input controls in the industry. Inputs can be user programmed for events, input or alarm points. Inputs can be linked by time periods, card usage or by other events and trigger outputs accordingly. The SIM also provides standard alarm monitoring or "elem latching logic" for a more sophisticated security environment.

### System Integration

The standard PCSC protocol provides the gateway to integrate any SIM series controller into your existing PCSC network. The ability to add and enhance your existing system is one of the key success stories of PCSC.

### Our Promise To You

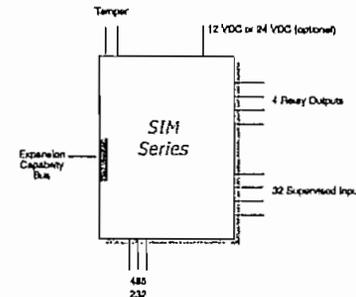
All PCSC products are backed by our commitment to complete customer satisfaction; rapid response to your concerns, commitment to technological leadership and people who care about your satisfaction. The product you purchase today will have the capabilities to be upgraded as future products are introduced. It's just how we do business – all around the world.



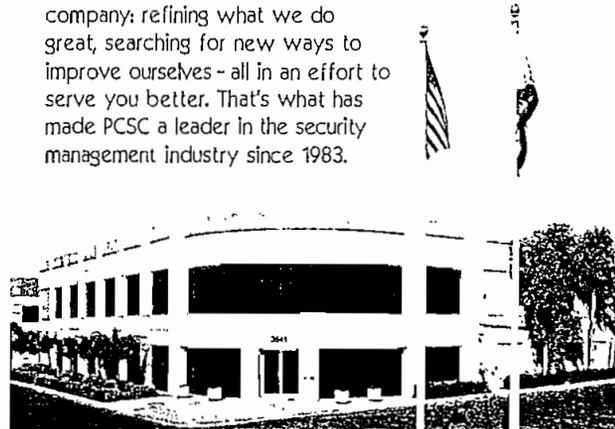
## Specifications

The Supervised Input Module (SIM) provides data interfaces for thirty two supervised input ports and four relay outputs. For Host interfacing, RS-485/RS-232 interfaces are available. In addition, the SIM provides the standard PCSC Expansion Bus connector to interface to a variety of PCSC peripheral expansion functions.

## Configurations



Leadership Since 1983  
**PCSC**, dedicated to strategically developing and re-evaluating itself to provide the best products and services in a rapidly changing industry. We're becoming a different company: refining what we do great, searching for new ways to improve ourselves – all in an effort to serve you better. That's what has made PCSC a leader in the security management industry since 1983.



PCSC  
 3541 Challenger Street Torrance, CA 90503 USA  
 Tel: 310.638.0400 Fax: 310.638.6204  
 E-Mail: sales@1pcsc.com Website: http://www.1pcsc.com

# SIM Series

## Supervised Input Module Controller

SIM	34 Inputs, 4 Relay Outputs
SIM400	4 Reader Adapter with SIM
SIM800	8 Reader Adapter with SIM
SIMOUT	Output/Input with SIM
SIM400OUT	4 Reader, Output with SIM
SIM800OUT	8 Reader, Output with SIM
SIMALM	Input with SIM
SIM400ALM	4 Reader, Input with SIM
SIM800ALM	8 Reader, Input with SIM

Note: OUT Includes 16 Form C Relays and 16 Dry Contact Input  
 ALM Includes 16 Dry Contact Input

### Microprocessor

- CPU Type: Intel 16 Bit Processor
- Memory: 128KByte FLASH
- 128KByte RAM optional
- 256KByte

### Alarm Inputs:

- 32 Supervised Alarm Inputs
- Monitored via A/D conversion

### Control Outputs:

- Four Form-C relay contacts for external control outputs (relay sockets provided)

### Host Interface:

- RS-485/RS232 optically isolated
- Dial up communication

### Real Time Clock:

- Real Time Clock with battery backup

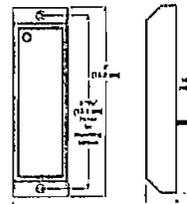
### Indicators

- 32 Power LEDs for input status
- 2 seven segment, status display LEDs

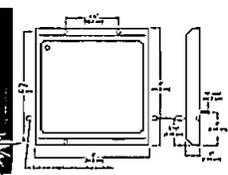
### Power

- +12VDC ± 10% input power @ 2.5 amp

# Your source for a full spectrum of readers and tags for the Access Control industry



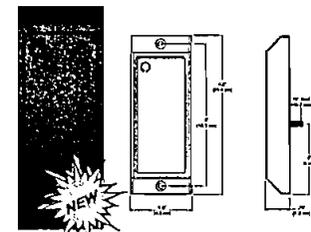
**PROX PR-732**  
 Read Range of 6 to 8"  
 Metal Compensated  
 Designed for Mullion Mounting  
 Wiegand Output



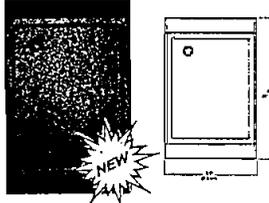
**PROX PR-735**  
 Read Range of 18 to 24"  
 Measures Only 8" x 8" x 1"  
 12 VDC Powered  
 Separate 2.5 AMP Linear Power Supply  
 Incredible Low Price  
 Wiegand Output



**PROX PRK-736**  
 Read Range of 6 to 8"  
 UL294 listed for Indoor/outdoor applications  
 LED for visual feedback; Piezo for audio feedback  
 Standard Wiegand and simultaneous RS-232 output



**PROX PR-733**  
 Read Range of 4 to 5 1/2"  
 Metal Compensated  
 Mullion Mounting  
 Industry Standard Wiegand Output  
 The PR-733 is Your Best Value



**PROX PR-736**  
 Read Range of 6 to 8"  
 Designed for single Gang Box Mounting  
 Low Profile, Switchplate Design  
 Wiegand Output  
 Convenient Two Piece Design

## Read Ranges - PCSC Proximity Cards and Readers

Frequency 125 kHz - Passive • Environmental Range -31° to 150° F (-35° to 65° C) • Humidity 0-95% non-condensing

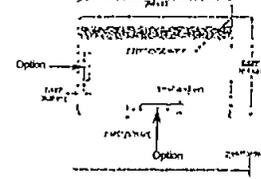
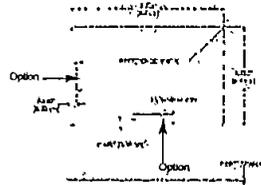
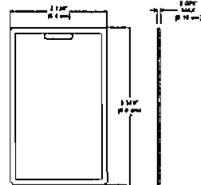
	<b>Prox Readers PC-73 Standard Card</b>	<b>PC-74 ISO</b>	<b>PC-76 Key Fob</b>	<b>PC-77 Prox/Mag Stripe</b>
	Wt. .30 oz. (8.5g) Off White	Wt. .30 oz. (8.5g) White, Matte Finish	Wt. .30 oz. (8.5g) Charcoal Gray	Wt. .30 oz. (8.5g) White, Matte Finish
PR-733	4-5 1/2" (11.4 - 14.0 cm)	4-5 1/2" (11.4 - 14.0 cm)	3-4" (7.6 - 11.4 cm)	4-5 1/2" (11.4 - 14.0 cm)
PR-736	6-8" (15.2 - 20.3 cm)	6-8" (15.2 - 20.3 cm)	4-5 1/2" (11.4 - 14.0 cm)	6-8" (15.2 - 20.3 cm)
PR-732	5-6" (12.7 - 15.2 cm)	6-8" (15.2 - 20.3 cm)	5-6" (12.7 - 15.2 cm)	5-6" (12.7 - 15.2 cm)
PR-735	18-24" (45.7 - 61.0 cm)	18-24" (45.7 - 61.0 cm)	14-19" (35.6 - 48.3 cm)	18-24" (45.7 - 61.0 cm)
PRK-736	6-8" (15.2 - 20.3 cm)	6-8" (15.2 - 20.3 cm)	4-5 1/2" (11.4 - 14.0 cm)	6-8" (15.2 - 20.3 cm)

Prox PC-73 Dimensions  
3.375 x 2.125 x .075 inches (8.57 x 5.4 x .19 cm)

Prox PC-74 Dimensions  
3.375 x 2.125 x .033 inches (8.57 x 5.4 x .08 cm)

Prox PC-76 Dimensions  
2.0 x 1.24 x .35 inches (5.08 x 3.15 x .89 cm)

Prox PC-77 Dimensions  
3.375 x 2.125 x .033 inches (8.57 x 5.4 x .08 cm)



Prox readers output industry standard Wiegand

All four Prox models are UL294 listed FCC Compliant

Prox readers operate at 5 to 12 VDC

All readers available in Gray

# PCSC

Proximity

PC-73, Standard Card

PC-74, ISO

PC-76, Key Fob

PC-77, Prox/Mag Stripe

Specifications

Read Ranges:

# LiNC-NET for Windows®

## A Smarter Way to Integrate

LiNC-NET for Windows® is a fully integrated access control, alarm monitoring, CCTV and video badging system.

Built to operate on the standard Microsoft Windows 95, Windows 98 and Windows NT 4.0 platforms, the LiNC-NET® system utilizes an ODBC compliant relational database to provide rapid processing of transactions and information requests.

### Access Control

LiNC-NET for Windows provides support for multiple card technologies including Wiegand, proximity, magnetic stripe, bar code, biometric and PCSC's own ProTech.

A comprehensive set of standard features make up the access control module including:

- multi-page personnel records
- 999 access privileges
- 999 time periods
- 365 holidays
- 99 affiliations
- daylight savings time change
- card activation flagging
- automatic card expiration
- bulk card activation and deactivation of cards
- user-defined or system selected PIN codes
- extended access times for ADA applications
- last badge location
- optional photo trace

The LiNC-NET system is built around a simple philosophy – as new capabilities are added to the software they become standard parts of each subsequent software release. Fewer options mean a more maintainable system for PCSC and that means more features and reliability for you.

You will find many features that are standard in the LiNC-NET system which are either unavailable or extra cost options on other systems.

### Programmable Logic

The LiNC-NET system utilizes User Programmable Logic (UPL) to provide sophisticated control over inputs and outputs.

Any input may be used to count or turn on an output or group of outputs. Cards and card groups may also be used as counters to turn on outputs. For example, when cardholders card out of an area and the population of an area equals zero, the lights and HVAC may be deactivated.

### Reporting

In the LiNC-NET system real time transactions received from controllers are stored for later retrieval.

Transactions are stored in an industry standard database. They may be accessed by using any of the numerous factory defined reports or may be accessed using the standard SQL custom report generator. Custom reports may be saved for later use.

- Support for up to 4,000 card readers and 65,000 cardholders
- RS232, RS485, TCP/IP and dial-up communications
- Multiple password and program security levels
- User definable SQL report creation on NT systems
- Fully integrated video badging
- High security 2-person rule, escort and multi-level entry/exit controls
- Optional graphical alarm monitoring; and CCTV control and video event recording
- Compatible with Micro, IQ, SIM and Ultimate Series controllers
- Compatible with Windows 98 and Windows NT 4.0



# LiNC-NET for Windows<sup>®</sup>

## A Smarter Way to Integrate

## Options

### High Security

Seldom available except on high end security management systems, the LiNC-NET system boasts a full suite of high security functionality.

Four state alarm supervision, two person minimum occupancy rule, escort required access control, visitor control, and nested anti-passback are just some of the standard features.

### Elevator Control

LiNC-NET systems provide full, floor selective elevator control of up to 64 floors.

The system is capable of individual floor overrides by time and card-holder. There is built-in support for dial-up operation. History reports on which floor individual selected.

### Alarm Monitoring

A full featured alarm handling module is standard in the LiNC-NET system.

Real time monitoring is provided by scrolling event display with operator instructions and response areas for each event requiring intervention.

An optional comprehensive graphic map display module is also available.

### Parking Control

LiNC-NET systems feature flexible parking controls which normally would be expensive options on other systems.

Standard features include: automatic card expiration; car counting and lot full indication and control; anti-passback with allowances for parkers who may have left the parking area without carding out.

### LiNC-ID Video Badging

Available as an option, LiNC-NET's integrated video badging uses a single database to store images, personnel and system data.

Users may define badge layouts with transparent overlays, knocked-out photos, edge card designs, and other custom features. Flash or fixed lighting and high volume printers are also available.

### LiNC-VIEW CCTV Control

LiNC-VIEW provides control over your CCTV matrix switching system.

Full control of manual camera call-up, pan/tilt/zoom functions, alarm generated camera call-up and other switching functions is provided.

All of these capabilities are available within the LiNC-NET system including live on-screen video.

### System Requirements

The following minimum requirements are subject to change based on final system configuration.

#### Windows 98

200MHz Pentium, 64MB RAM, 1.2 GB of disk space, PS2-button bus mouse, SVGA color monitor, 4X CD ROM, 1 serial and 1 parallel port.

#### Windows NT 4.0

350MHz Pentium II, 64MB RAM, 1.2 GB of disk space, PS2-button bus mouse, SVGA color monitor, 4X CD ROM, 1 serial and 1 parallel port.

Configurations subject to PCSC approval.

### Reveal<sup>™</sup> Video Event Recording

PCSC Reveal<sup>™</sup> is a digital video acquisition and presentation system for Integrated Security Management. Reveal<sup>™</sup> delivers clear, concise digital video records of site activity into LiNC-NET<sup>™</sup> for Windows.

Reveal<sup>™</sup> acquires and stores a sequence of digital video images when pre-defined events are detected by LiNC-NET<sup>™</sup>. This event video includes images acquired before, during and after the detection of an event, preserving a visual record of activity leading up to and following events for future examination.

Microsoft, Windows 98 and Windows NT are trademarks of Microsoft Corporation

### Leadership Since 1983

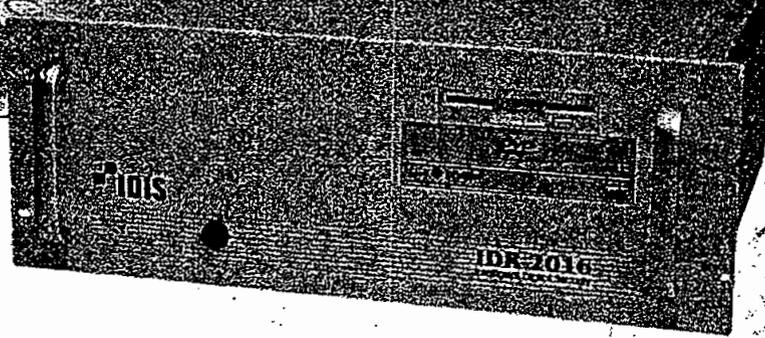
PCSC, dedicated to strategically developing and re-evaluating itself to provide the best products and services in a rapidly changing industry. We're becoming a different company: refining what we do great, searching for new ways to improve ourselves - all in an effort to serve you better. That's what has made PCSC a leader in the security management industry since 1983.



PCSC  
3541 Challenger Street Torrance California 90503 USA  
Tel: 310.638.0400 Fax: 310.638.6204 E-Mail: sales@pcsc.com Website: http://www.pcsc.com

New Standards of Digital Recording System

## IDR SERIES/IDR



### Features

- Monitoring Performance : 30 fps full size live image with switching
- Recording Performance : 30 fps half size image with switching
- Multi tasking, You can call it pentaplexer (Surveillance, Recording, Playback, Remote access, Back up at the same time)
- Supporting Time-table which makes search easy and quickly
- Hardware Watch-Dog Timer Function
- Remote Monitoring, Playback, Control through LAN, PSTN and ISDN (Plus Package)
- Pan/Tilt/Zoom control (PTZ Package)
- Using own compression algorithm (ML-JPEG : 3~8KB 320\*240 resol.)
- User friendly GUI

SECURITY

Intelligent  
Digital Integrated



Intelligent Digital Integrated Security

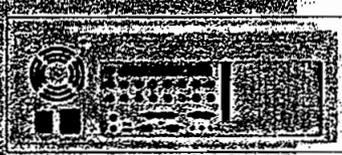
# Intelligent Digital Integrated SECURITY



Smart Guard



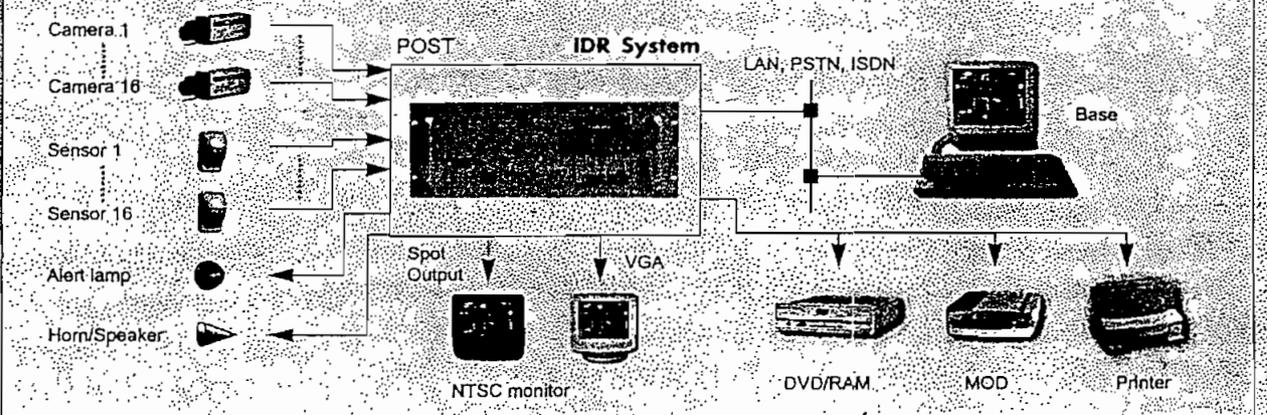
Smart Search



Back Slide

Specification	IDR 2016 Pro/Plus Pack
Camera Input	16 Channel NTSC/PAL - BNC Composite
Camera Output	Main Monitor(PC XGA Monitor) and NTSC/PAL SPOT output
Display Speed	30fps(320x240), 30fps(640x240)
Recording Speed	30fps(320x240), 20fps(640x240)
Compression Method	MJPEG, ML-JPEG(Multi-layered JPEG)
Compression Rate	20:1-30:1(MJPEG:9-12kB), 50:1-75:1(ML-JPEG:3-8kB)
Resolution	640x480, 640x240, 320x240, 160x120 pixels
Screen Format	1, 4, 6, 9, 10, 16 windows
Recording Structure	Specified Image Database Constructing for Multi-layered Security System
Security Function	1. Self-oriented Database structure(Accessing impossible) 2. Correlated Encryption Structure(Deciphering Impossible)
Recording Method	Can be setting four kinds of recording modes by camera, week, and hour etc. also, can be scheduling for duty or duty off Using two types of motion detection algorithm(for day, or night)
Motion Detection	Automatically changing the algorithm by surrounding intensity, Can be setting the detection area and sensitivity.
Transmission	PSTN, ISDN, LAN
Transmission Speed	PSTN :1/3frame/sec, LAN : max 26frames/sec
Remote Access	Remote Monitoring, Remote PlayBack (Plus Pack), Remote Control
Alarm In/Out	16 sensor input/2 ports alarm output / 1 port alarm reset output
Camera/SensorRelation	N:M Relation
Multi tasking	Monitoring,Recording,Searching,Transmitting, Back up at a same time
Searching Method	Providing a recording table Need one Mouse clicking for image searching
Image Interpolation	Various Image enhancement functions Zoom In/Out, Contrast, Interpolation, Sharpness etc.
Bookmark Function	Add/Remove a specific image to Bookmark
Backup Function	Auto/Manual Backup using DVD/RAM, MOD or JAZ drive etc.
OSD Function	Camera ID, Location, Status, Mode display etc.

## 2016 Typical Configuration





## PRODUCT SPECIFICATION

# SD5TAC Series Spectra Lite™ Dome Systems

## HIGH-PERFORMANCE INTEGRATED DOME SYSTEMS

CE

UL LISTED

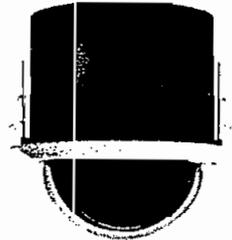
UL

IP66

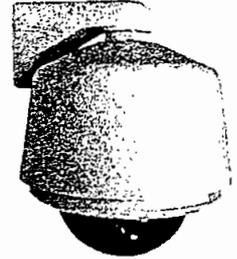
U.S. Patent  
#5,931,432

### Product Features

- High Resolution Camera
- In-ceiling and Pendant Models Available
- Auto Focus with Manual Override
- Programmable Camera Settings
- AC Line Lock
- 32 Presets
- Color (NTSC/PAL) Camera with 1 Lux Sensitivity
- Auto Iris with Manual Override
- 5.9-inch Acrylic Bubble
- Variable Scan Speed (.5-250°/Second)
- "Auto Flip" Dome Rotation
- 360° Continuous Pan Rotation
- Integral Multi-protocol Receiver/Driver
- Quick Disconnect Dome Drive
- Built-in Power Line Surge and Lightning Protection
- Easy to Install - Quick and Simple Electrical Connections
- Indoor/Outdoor Applications



IN-CEILING MODEL  
SD5TAC-F0



ENVIRONMENTAL PENDANT  
MODEL SD5TAC-PG-E0  
(SHOWN WITH SWM-GY WALL MOUNT)

The **Spectra Lite™ Series** Surveillance Dome System is a lower cost alternative to Pelco's popular Spectra II Series Dome. The **Spectra Lite** features a high resolution, Integrated Optics Package (IOP) camera, full pan/tilt positioning mechanism and extensive receiver electronics. **Spectra Lite** is quick and easy to install and onscreen, user-friendly menus make it easy to program and operate.

All **Spectra Lite** models include a high-performance color CCD camera with a 16X zoom lens and auto focus capability.

The IOP camera is completely programmable with features such as backlight compensation, color balance, sharpness and iris level. The system is capable of 360 degree rotation and has an "Auto Flip" feature. Auto flip allows the dome to rotate 180 degrees and reposition itself for continuous viewing of any subject that passes directly beneath the dome. Other features include, high speed and variable speed capabilities (ranging from a 250 degrees per second pan motion to a slow speed of .5 degree per second), tilt positioning, preset positioning, and line lock.

The Integrated Dome System consists of a back box, dome drive, and lower dome. Components may be ordered as a complete system, or separately. This flexibility allows for future system upgrades. The **Spectra Lite** can be upgraded with the Spectra II® dome drive, giving the system all the programmable features of the Spectra II, excluding alarm and auxiliary features.

The **Spectra Lite** is available as either an in-ceiling or pendant mount model. The in-ceiling system may be installed in either suspended or hard ceilings. The pendant model mounts directly to any recommended mount, flush to a ceiling, or to 1.5-inch NPT female threaded pipe. All outdoor pendant models are environmentally sealed to a rating of IP66 and NEMA 4X and include a sun shield, heater and fan.

The **Spectra Lite** Dome System is available with an optional translator card that allows the dome to accept control commands from competitive control systems. These protocols add to the capability of the dome, which is also compatible with Pelco Coaxitron®, P protocol, and D protocol controls, including matrix switchers.



International Standards Organization Registered Firm ISO 9001 Quality System

# TECHNICAL SPECIFICATIONS

## COMPONENT FEATURES

### Dome Drive

- 32 Presets with 20-Character Labels Each
- Rotating ABS Liner with Sealed Fixed Bubble ( $\pm 0.5^\circ$  Preset Accuracy)
- Variable Scan Speed – Scan speed can be programmable between 1-40 degrees per second
- Pan Motion Profile Allows 80 Degree/Second Pan Speed (when not in Turbo mode)
- Programmable Limit Stops for Auto/Random/Frame Scan Modes\*
- Coaxitron®, RS-422 "P" Series and "D" Series Protocols; Accepts Competitive Control Protocol with Optional Translator Card
- Built-in Menu System for Setup of Camera Functions
- "Auto Flip" Rotates Dome 180° at Bottom of Tilt Travel
- \* Not available in CM7500 Matrix, MPT9000 or KBD9000 controls.

### Back Box, In-Ceiling

- Single Back Box for Suspended or Hard Ceiling Applications
- Very Easy In-Ceiling Installation Requiring Only 5.25-inch Space Above Ceiling and 3.25-inches Below
- Minimum Ceiling Thickness .5-inch; Maximum 1.75-inches
- Quick Disconnect to Dome Drive
- Suitable for use in Environmental Air Handling Spaces
- Ratings: NEMA 1, IP40

### Back Box, Pendant

- Available in Black or Gray Finish
- Pendant 9.50-inch Overall Length x 8.52-inch Diameter (including dome)
- Quick Disconnect to Dome Drive
- Ratings: NEMA 4X, IP66

## MECHANICAL

(DOME DRIVE ONLY)

Pan Movement	360° Continuous pan rotation
Vertical Tilt	Unobstructed +2° to -92°
Manual Pan/Tilt Speeds**	
Pan	0.5°-80°/sec manual operation, 150°/sec Turbo
Tilt	0.5°-40°/sec

### Preset Speeds:

Pan	250°/sec
Tilt	200°/sec

\*\* For variable-speed operation an appropriate controller is required. (With non-variable speed control, Spectra Lite™ pan/tilt speed is 24°/second.)

## ELECTRICAL

(Dome Drive Only)

Input Voltage	18-30 VAC; 24 VAC nominal
Input Power	30 vA nominal (indoor, w/o heater); 75 vA nominal (outdoor, with heater)
Fuse	1.6A

Cable Distances  
(24 VAC only)

	Wire Gauge					
	20	18	16	14	12	10
Indoor (30 vA)	94 ft (28m)	150 ft (45m)	238 ft (72m)	380 ft (115m)	603 ft (183m)	960 ft (292m)
Outdoor (75 vA)	37 ft (11m)	60 ft (18m)	95 ft (29m)	152 ft (46m)	241 ft (73m)	384 ft (117m)

## GENERAL

### Cable Entry (Back Box)

In-ceiling	.75-inch conduit fitting
Pendant	Through 1.5-inch NPT pendant mount

### Environment

In-ceiling	Indoor only
Pendant	Indoor/Outdoor

### Operating Temperature

In-ceiling	32° to 122°F (0° to 50°C)
Pendant	
Without heater:	32° to 140°F (0° to 60°C) absolute maximum operating temperature; 32° to 122°F (0° to 50°C) sustained maximum operating temperature
With heater:	(Assumes no wind chill factor; for detailed test conditions, contact Pelco.)
Maximum	140°F (60°C) absolute maximum; 122°F (50°C) sustained maximum
Minimum	-60°F (-51.11°C) absolute minimum; Minimal icing at sustained minimum of -50°F (-45.56°C); Prevents icing at sustained minimum of -40°F (-40°C); de-ices .1 inch (2.5 mm) within 3 hours after power-up.

### Effective Projected Area (EPA\*)

~175 square inches (pendant only)  
See dimension drawings

### Dimensions

### Construction

Dome Drive	Aluminum, ABS plastic
Back Box	Aluminum
Lower Dome	Acrylic
Light Attenuation	Smoked (1/2 f-stop light loss) Clear (Zero light loss) Chrome (2 f-stop light loss) Gold (2 f-stop light loss)

### Weight (approximate)

	Unit	Shipping
Dome Drive	2.65 lb (1.20 kg)	5 lb (2.27 kg)
Back Box		
In-ceiling	1.5 lb (.68 kg)	2 lb (.9 kg)
Pendant Indoor	3 lb (1.36 kg)	4 lb (1.81 kg)
Pendant Outdoor	4.25 lb (1.93 kg)	6 lb (2.72 kg)
Lower Dome		
In-ceiling	.19 lb (.09 kg)	1 lb (.45 kg)
Pendant	1.3 lb (.59 kg)	2.2 lb (1.0 kg)

\*Projects curved surfaces as flat to presume worst case conditions when calculating stress from external forces.

Reaction forces, attributable to environmental conditions, are minimal. Cyclic fatigue and stress corrosion, relative to the fastening of the dome/mount combination, must be closely monitored. Severity of environmental conditions dictates how often the fastening system should be checked. Thorough, scheduled maintenance procedures to monitor structural corrosion/fatigue is a requirement in any outdoor installation.

# TECHNICAL SPECIFICATIONS

## CAMERA/OPTICS

	Model DD5TAC	Model DD5TAC-X
Signal Format	NTSC	PAL
Scanning System	2:1 interlace	2:1 interlace
Image Sensor	1/4-inch interline transfer CCD	1/4-inch interline transfer CCD
Effective pixels	768 (H) x 494 (V)	752 (H) x 582 (V)
Horizontal Resolution	470 TV lines	460 TV lines
Lens	f1.6 (f = 3.9-63 mm optical, 16X optical zoom)	f1.6 (f = 3.9-63 mm optical, 16X optical zoom)
Horizontal Angle of View	45° at 3.9 mm wide zoom; 3° at 63 mm telephoto zoom	45° at 3.9 mm wide zoom; 3° at 63 mm telephoto zoom
Focus	Automatic with manual override and preset capability	Automatic with manual override and preset capability
Sensitivity	1 lux f1.6 at signal level of 40 IRE, gain high (AGC On)	1 lux f1.6 at signal level of 40 IRE, gain high (AGC On)
Sync System	AC line lock, phase adjustable via remote control*	AC line lock, phase adjustable via remote control*
White Balance	Automatic with manual override adjustable through on-screen programming*	Automatic with manual override adjustment through on-screen programming*
Shutter Speed	Automatic (electronic iris)/manual 1/60 - 1/10,000*	Automatic (electronic iris)/manual 1/50 - 1/10,000*
Iris Control	Automatic with manual override*	Automatic with manual override*
Gain Control	Automatic with manual override*	Automatic with manual override*
Signal to Noise Ratio	>46 dB	>46 dB

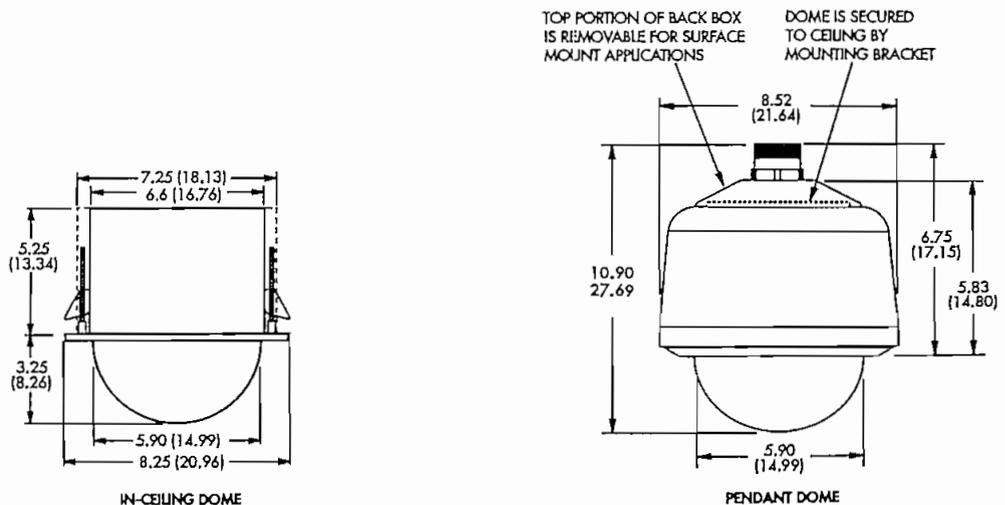
\* Manual control of camera setup functions can be done with CM6700, CM6800, CM8500, CM9500, CM9740, CM9760 and MPT9500 controllers, but not with CM7500, MPT9000 or KBD9000 controllers.

## CERTIFICATIONS/RATINGS

- ◆ CE (BB5T-F, BB5T-PB, BB5T-PG, BB5T-PG-E and DD5TAC-X)
- ◆ UL, cUL (models BB5T-F, BB5T-PB, BB5T-PG, BB5T-PG-E and DD5TAC)
- ◆ Suitable for use in environmental air handling spaces (BB5T-F)

### Applicable directives/standards

- FCC
- NEMA Type 4X, IP66 (Pendant models)
- NEMA Type 1, IP40 (In-ceiling models)





# SYSTEM MODELS AND RELATED PRODUCTS

Each Spectra Lite™ dome system consists of three components: Back Box (BB5T), Dome Drive (DD5) and Lower Dome (LD5). You can select from the system models listed below or order individual components. If ordering individual components, make sure you order one each back box, dome drive and lower dome.

## SYSTEM MODEL NUMBERS

Lower Dome	Models*			
	In-Ceiling, Indoor	Pendant (Black) Indoor	Pendant (Gray) Indoor	Pendant (Gray) Environmental**
Smoked	SD5TAC-F0	SD5TAC-PB-0	SD5TAC-PG-0	SD5TAC-PG-E0
Clear	SD5TAC-F1	SD5TAC-PB-1	SD5TAC-PG-1	SD5TAC-PG-E1
Chrome	SD5TAC-F2	SD5TAC-PB-2	SD5TAC-PG-2	
Gold	SD5TAC-F3	SD5TAC-PB-3	SD5TAC-PG-3	

\* For PAL and CCIR models add "-X" suffix to part number. (Example: SD5TAC-PG-E0-X)

\*\* Environmental dome systems include heater and sun shield.

## COMPONENT MODEL NUMBERS

Back Box		Dome Drive		Lower Dome	
BB5T-F	In-ceiling	DD5TAC	Color (NTSC) camera (128X)	LD5F-0	Smoked, in-ceiling
BB5T-PB	Pendant mount, black, indoor	DD5TAC-X	Color (PAL) camera (128X)	LD5F-1	Clear, in-ceiling
BB5T-PG	Pendant mount, gray, indoor	DD5-FM	Removable fixed mount bracket only (no camera package)	LD5F-2	Chrome, in-ceiling
BB5T-PG-E	Same as BB5A-PG except supplied with heater and sun shield, environmental			LD5F-3	Gold, in-ceiling
				LD5PB-0	Smoked, pendant, black
				LD5PB-1	Clear, pendant, black
				LD5PB-2	Chrome, pendant, black
				LD5PB-3	Gold, pendant, black
				LD5PG-0	Smoked, pendant, gray
				LD5PG-1	Clear, pendant, gray
				LD5PG-2	Chrome, pendant, gray
				LD5PG-3	Gold, pendant, gray
				LD5PG-E0	Same as LD5PG-0 except with heater
				LD5PG-E1	Same as LD5PG-1 except with heater

**Notes:**  
To order a fixed mount dome system refer to the component models above and select one each of the following: back box (BB5T-F), dome drive (DD5-FM), plus choice of lower dome (LD5F-0, LD5F-1, LD5F-2 or LD5F-3).  
For environmental applications, you must order the environmental back box (BB5T-PG-E) and lower dome (LD5PG-E0 or LD5PG-E1). (Heater kit is not sold separately and cannot be retrofitted.)

## OPTIONAL ACCESSORIES

BB5-PCA-BK	Pendant conduit adapter, black
BB5-PCA-GY	Pendant conduit adapter, gray
SCA1	Support rails for BB5A-F; for use in ceiling tile applications.
TXB-AB	Discontinued. Use TXB-AD or TXB-B translator board.
TXB-AD	Translator board for AD Manchester protocols.
TXB-B	Translator board for Philips (Burl) Allegiant Bi-phase protocols.
TXB-V	Translator board for Vicon® protocols.

## RECOMMENDED POWER SUPPLIES

MCS Series	24 VAC Indoor transformer (See C653 spec and C655 spec)
WCS Series	24 VAC Weatherproof transformer (See C654 spec)

## RECOMMENDED MOUNTS

### In-Ceiling Domes

SD5-P 2' x 2' drop ceiling panel, aluminum construction. Replaces 2' x 2' ceiling tile

### Pendant Domes

IWM Series Wall mount, with or without integral 24 VAC, 100 VA transformer. Black or gray finish. Can be adapted for corner, parapet or pole applications. (See C203 spec)

MRCA Ceiling mount, black (See C234 spec)

MRWA Wall mount, black (See C234 spec)

PP4348 Parapet roof mount (See C204 spec)

PP350/PP351 Parapet wall/roof mount (See C212 spec)

SWM Series Compact wall mount, black or gray finish.

Can be adapted for corner or pole applications. (See C293 spec)

■ Indicates change or addition since last revision.

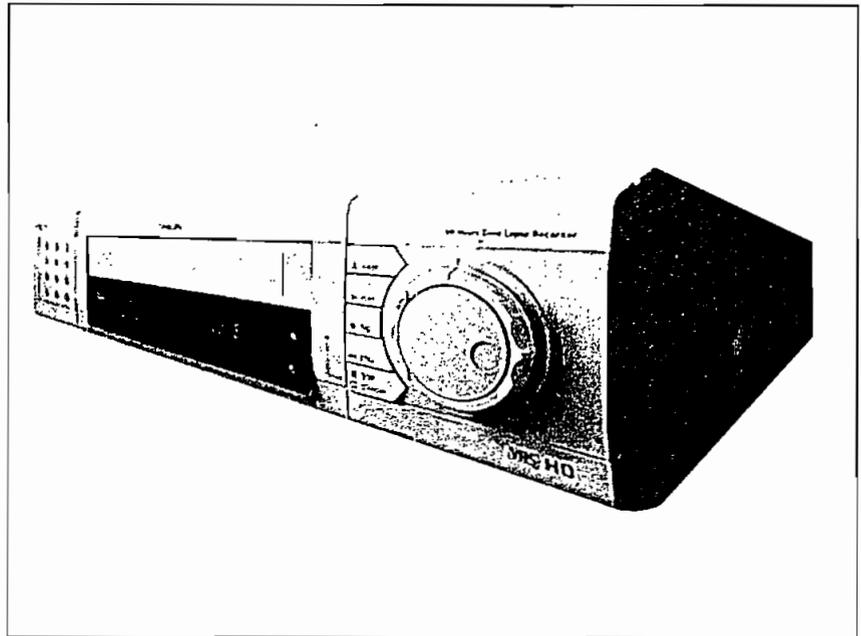
Spectra Lite™ is a trademark of Pelco.  
Spectra II® and Coaxitron® are registered trademarks of Pelco.  
Specifications subject to change without notice.  
©Copyright 2001, Pelco. All rights reserved.

Pelco • 3500 Pelco Way • Clovis, CA 93612-5699 • Pelco Online @ www.pelco.com  
In the US and Canada: Tel (800) 289-9100 • FAX (800) 289-9150 • DataFAX (800) 289-9108  
International Customers: Tel +1(559) 292-1981 • FAX +1(559) 348-1120 • DataFAX +1(559) 292-0435

# TL960A5T Time Lapse Recorders

## INITIAL TECHNICAL DATA

- 960hr Time Lapse Recording
- RS-232 interface
- High Quality Picture
- Turbo Drive Technology
- Alarm Memory for Display and Rewind to Selected Alarm
- Programmable Timer
- Auto Repeat Recording with End-of-Tape Alarm
- Easy Search Via Jog Shuttle Control



The Philips TL960A5T Time Lapse Recorder not only introduces state-of-the-art audio and video quality but includes RS-232 interfacing for remote programming and control. Four video heads produce high quality pictures for recording at 9 different speeds, with no wavering for the best possible picture display.

In the playback mode the user can quickly select individual images by using time/date or alarm search, or easily browse through by using the jog shuttle. Turbo drive technology provides high speed rewind (a T-120 minute tape is rewound in about 95 seconds).

The alarm memory enables display of

alarms on the display monitor and allows the user to rewind to the selected alarm.

The TL960A5T includes special features to enhance security surveillance. A superimposed on-screen display for monitoring cameras while checking VCR can be displayed; the built-in timer allows up to seven programmable options; the automatic picture control ensures that there are no tracking problems; automatic head cleaning gives maintenance free operation; the auto repeat recording provides constant surveillance without having to change the tape and an end-of-tape alarm warns the user that the tape is about to start over-recording.

Screw terminals on the back of the unit enable easy connection for camera control and alarm inputs. The unit includes a security lock to provide protection of tape handling.

The TL960A5T Recorder provides the system capability, quality, and ease of operation needed for long periods of operation and dependable service.

# SPECIFICATIONS

## Electrical

Model	Rated Voltage	Voltage Range	Power at Min. Voltage
60A5T	120 VAC, 60 Hz	120 ±10%	15 W

Enc System: NTSC.

Recording System: 4 rotary heads, helical scan. Auto head cleaning.

## Video

Input: 1.0 Vp-p composite, 75 ohm.

Output: 1.0 Vp-p composite, 75 ohm.

Resolution: 300 TVL (monochrome), 240 TVL (color).

## Search Features:

Time/Date search.

Alarm search.

Rev/Fwd search mode in variable speed ranges.

Field-by-Field or Frame-by-Frame search.

Recording Features: 2, 12, 24, 48, 72, 168, 336, 720,

0 hr. 3hr alarm mode.

Signal to noise ratio: Better than 46 dB (in 3 hour alarm mode).

## Controls:

Power switch

Menu

Record

Stop/Standby

Still

Play

Search

Jog Shuttle (Rev./Fwd.)

## Connectors:

RS-232 connector.

Video In: 1 BNC.

Video Out: 1 BNC.

Audio In: Cinch.

Audio Out: Cinch.

Alarm In: Screw terminal input for starting alarm recording.

Alarm Out: Screw terminal output indicating alarm recording.

ALRES/RECOU: Screw terminal input for alarm reset.

Serial IN: Screw terminal input for serial recording.

Serial OUT: Screw terminal output for serial recording.

Cam. Switch OUT: Screw terminal connection.

Tape End OUT: Screw terminal output for tape end alarm.

Record Check: Screw terminal input record check.

Ground: Screw terminal input ground connection.

## Mechanical

Finish: Grey.

Dimensions: 381 W x 337.8 D x 86.3 H mm (15 x 13.3 x 3.4 in).

Weight: 4.58 kg (10.1 lb).

## Environmental

Temperature: Operating: +10°C to +40°C (+50°F to +104°F).

Humidity: 30-90% relative, non-condensing.

## Electromagnetic Compatibility

### EMC Requirements:

FCC, Class A.

### Safety:

UL

CSA.

98 961 28011 99-7Jul  
Printed in U.S.A.

© 1999 Philips Electronics N.V.  
© 1999 Philips Communication & Security Systems Inc.  
All Rights Reserved. Philips ® is a registered trademark of  
Philips Electronics N.V.  
Data subject to change without notice

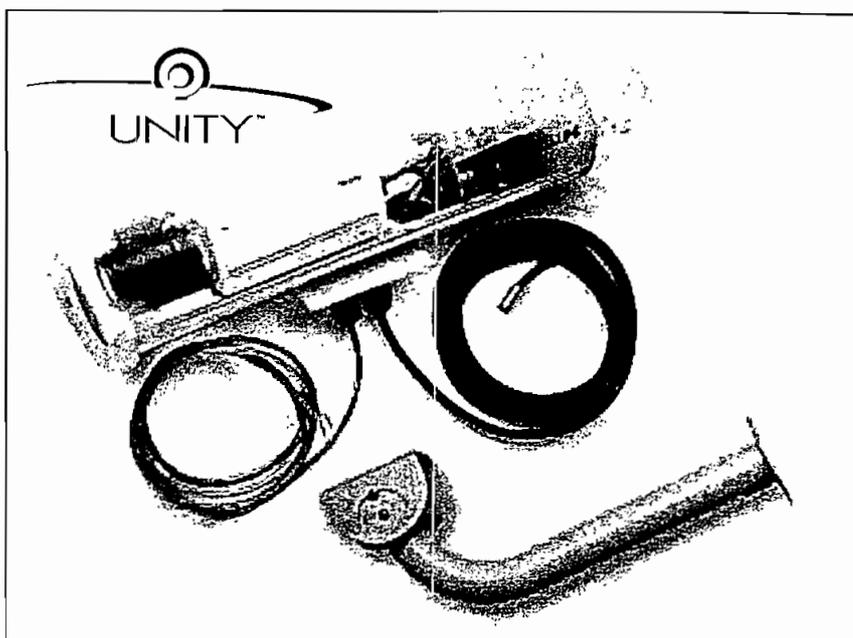


# PHILIPS

*Let's make things better.*

# All-In-One Unity™ Line Packages

- Monochrome or Color Camera and Lens Prewired into an LTC 9480 Series Housing
- Packages Include:
  - Feed-through Mount
  - 1.5 m (5 ft) of Cabling
- Indoor and Outdoor Models - Outdoor Units Include a Sunshield
- Standard & High Resolution Models Available
- Plug & Play
- Easy Installation



The LTC 7030 Series and LTC 7040 Series Prewired Housing Packages are complete surveillance systems that include a camera prewired into an LTC 9480 Series housing. The package also includes an LTC 9215/00 or an LTC 9215/00S feed-through wall mount.

These packages are offered in four varieties: monochrome indoor, monochrome outdoor, color indoor, and color outdoor (see next page for model mix). The indoor versions use the LTC 9480/00 housing, while the outdoor versions employ the LTC 9483/21 housing, which includes a factory installed heater and blower. The LTC 9083/01 sunshield is also included with the outdoor package.

The camera/lens combination included in this package provides quality video and a variety of focal lengths. They are available with either a monochrome camera or a color camera with a 3.5–8 mm or 5–50 mm varifocal lens.

The true advantage of this surveillance package lies with its plug and play design. These units come with the camera and lens installed and prewired through the base of the housing for quick installation. Coax and power cables are provided to wire through the included feed-through mount to the connection point.

The plug and play concept coupled with the package's sleek design and feed-through cabling make it a perfect solution for everyday surveillance needs.



# SPECIFICATIONS

## Models

Model No.	Included in Package
<b>For EIA Monochrome Model</b>	
7030/20-38	LTC 0330/21 Camera, LTC 3364/31 Lens, LTC 9480/00 Housing, LTC 9215/00S Mount
7035/20-38	LTC 0350/21 Camera, LTC 3364/31 Lens, LTC 9480/00 Housing, LTC 9215/00S Mount
<b>For NTSC Color Model</b>	
7040/20-38	LTC 0430/21 Camera, LTC 3364/31 Lens, LTC 9480/00 Housing, LTC 9215/00S Mount
7045/20-38	LTC 0450/21 Camera, LTC 3364/31 Lens, LTC 9480/00 Housing, LTC 9215/00S Mount
<b>For EIA Monochrome Model</b>	
7030/21-38	LTC 0330/21 Camera, LTC 3364/31 Lens, LTC 9483/21 Housing, LTC 9083/01 Sunshield, LTC 9215/00 Mount
7035/21-38	LTC 0350/21 Camera, LTC 3364/31 Lens, LTC 9483/21 Housing, LTC 9083/01 Sunshield, LTC 9215/00 Mount
7030/21-55	LTC 0330/21 Camera, LTC 3374/20 Lens, LTC 9483/21 Housing, LTC 9083/01 Sunshield, LTC 9215/00 Mount
7035/21-55	LTC 0350/21 Camera, LTC 3374/20 Lens, LTC 9483/21 Housing, LTC 9083/01 Sunshield, LTC 9215/00 Mount
<b>For NTSC Color Model</b>	
7040/21-38	LTC 0430/21 Camera, LTC 3364/31 Lens, LTC 9483/21 Housing, LTC 9083/01 Sunshield, LTC 9215/00 Mount
7045/21-38	LTC 0450/21 Camera, LTC 3364/31 Lens, LTC 9483/21 Housing, LTC 9083/01 Sunshield, LTC 9215/00 Mount
7040/21-55	LTC 0430/21 Camera, LTC 3374/20 Lens, LTC 9483/21 Housing, LTC 9083/01 Sunshield, LTC 9215/00 Mount
7045/21-55	LTC 0450/21 Camera, LTC 3374/20 Lens, LTC 9483/21 Housing, LTC 9083/01 Sunshield, LTC 9215/00 Mount

Note: Outdoor Models Include a heater and blower

## Electrical

Model	Rated Voltage	Power at Rated Voltage	
		Indoor Models	Outdoor Models
Monochrome	24 VAC, 60 Hz	2.5 W	27.5 W
Color	24 VAC, 60 Hz	5 W	30 W

**Image Format:** Interline transfer CCD; 1/3-inch format.

## Horizontal Resolution:

7030 Series: 380TVL  
 7035 Series: 570TVL  
 7040 Series: 330TVL  
 7045 Series: 460TVL

## Sensitivity (3200 K):

Illumination <sup>1</sup>	Model	Type	Usable Picture		Full Video	
			Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical
1.4 lux, 75% scene reflectance.	LTC 7030:	fc	0.027	0.09	0.027	0.09
		bx	0.27	0.9	0.27	0.9
	LTC 7040:	fc	0.27	0.8	2.7	8.0
		bx	2.7	8.0	27	80
1.4 lux, 75% scene reflectance.	LTC 7035:	fc	0.018	0.072	0.018	0.072
		bx	0.18	0.72	0.18	0.72
	LTC 7045:	fc	0.27	0.8	2.7	8.0
		bx	2.7	8.0	27	80

<sup>1</sup>1.4 lux, 75% scene reflectance.

**Signal-to-noise (Min. AGC):** 50 dB minimum.

**White Balance:** LTC 7040 Series: Automatic Sensing (through the lens); 2500 K to 8000 K.

**Video Output:** 1.0 Vp-p, 75.

## Synchronization:

**Line-lock (With AC supply only):**

Synchronizes camera to power line zero crossing for roll-free vertical interval switching. Vertical phase delay can be externally adjusted (continuously) to allow vertical synchronization in multiphase power installations.

**Crystal-lock (DC-supply or L/L OFF):**

Internal crystal reference is standard on all models.

## Controls:

**Phase Adjust:** 0° to 300° (AC supply only).

**Backlight Compensation:** On/Off.

**Back-focus:** External adjustment.

**DC Iris Level:** Adjustable.

## Connectors:

**Video Out:** Wired 1.5 m (5 ft) coax with female BNC connector.

**Power:** 1 mm<sup>2</sup> (18 AWG), 3 conductor, 1.5 m (5 ft) wiring harness with flying leads.

1. Power supply input terminals are isolated from video output terminals.

## LTC 3364/31 Lens

**Focal Length:** 3.5–8 mm.

**Iris Range:** F1.4–9.0.

**Focus Range:** 0.3 m (1 ft) to infinity.

**Iris Control:** Automatic; adjustable from camera.

**Focus Control:** Manual.

**Zoom Control:** Manual.

## LTC 3374/20 Lens

**Focal Length:** 5–50 mm.

**Iris Range:** F1.4–18.5.

**Focus Range:** 1 m (3.3 ft) to infinity.

**Iris Control:** Automatic; adjustable from camera.

**Focus Control:** Manual.

**Zoom Control:** Manual.

## Mechanical

**Housing Window:** 3 mm (0.12 in) thick UV-stabilized polycarbonate.

**Mounting:** Four (4) 8 mm (5/16 in) diameter fasteners (not included) are required for mounting.

**Housing Construction:** Aluminum cover, aluminum base, aluminum mounting foot, polycarbonate end caps, neoprene gasket, ethylene propylene seal, and all stainless steel hardware.

**Housing Finish:** Dark Mushroom.

**Housing Dimensions:** See Drawings.

**Weight:** (approx.)

Indoor Models: 2.57 kg (5.7 lb)

Outdoor Models: 2.97 kg (6.5 lb)

## Feed-through Mount:

Max load: 9 kg (20 lb).

Size: 30 cm (12 in).

Approx. Weight: 0.4 kg (0.9 lb).

## Environmental

### Housing Temperature (Outdoor Models):

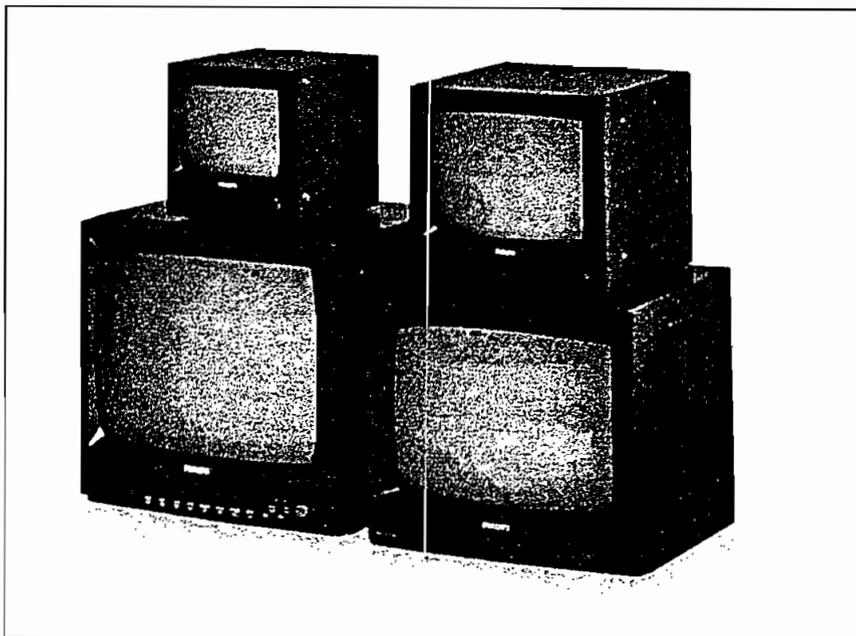
At external temperature of -40°C to 50°C (-40°F to 122°F), maintains internal temperatures between -20°C to 55°C (-4°F to 131°F).

**Humidity:** 0% to 93% relative, noncondensing.

# Monitores de vídeo monocromos

## Serie LTC 2009, LTC 2012, LTC 2017 y LTC 2020

- Gama de monitores de 23 cm (9"), 31 cm (12"), 43 cm (17") y 51 cm (20")
- Imágenes de alta calidad
- Terminación automática
- Alimentación de 100-230 V c.a. con selección entre formatos EIA y CCIR
- El modelo LTC 2020/90 cuenta con posibilidades de detección automática para EIA/CCIR y audio
- Caja robusta de metal para minimizar las interferencias
- Consola de montaje opcional (excepto LTC 2020/90)



Philips ofrece una serie de monitores de alto rendimiento que refleja los altos niveles de otras unidades asociadas en los sistemas CCTV de Philips, tales como cámaras, equipos de transmisión y de control.

Incluidos en esta serie de Philips está la serie de monitores monocromos LTC 2009, LTC 2012, LTC 2017 y LTC 2020. Estos ofrecen unas imágenes de alta calidad con una resolución de 900 líneas de TV, o en el caso del monitor LTC 2017, de 700 líneas de TV, que le hacen ser ideal para la observación a distancia y aplicaciones de vídeo.

La carcasa del monitor consiste en una caja robusta de metal rectangular que minimiza las interferencias de las señales externas y permite el "apilamiento" de monitores cuando se utilicen en grandes cantidades. Diseñados para una fácil instalación y operación, los monitores aceptarán una alimentación de 100-230 VAC, sin necesitar ninguna conmutación o ajuste. Los monitores están montados para señales de vídeo compuesto

normal, las versiones LTC -/5x del formato CCIR, las versiones LTC -/6x del formato de EIA y el LTC 2020/90 con detención automática del formato de CCIR/EIA.

Todos los mandos están situados en el panel frontal para permitir un ajuste sencillo de la imagen de vídeo.

Los rasgos distintivos del monitor incluyen un circuito cerrado a través de la conexión; los circuitos eléctricos proporcionan una protección contra las interferencias, los ruidos y cambio de intensidad de las señales para mantener una imagen nítida y estable.

Los rasgos distintivos adicionales de los monitores LTC 2017 y LTC 2020 incluyen exploración cambiabile (sobre-exploración y sub-exploración) y restauración c.c. cambiabile.

El monitor LTC 2020/90 también incluye dos opciones de entrada de vídeo y entrada/salida de audio con control de volumen.

Una consola de montaje opcional está disponible para estos monitores (excepto el LTC 2020/90).

# ESPECIFICACIONES

## Características

Modelo	Voltaje nominal	Rango de voltaje	Consumo en Voltaje Básico	Sincro. Formato
2009/51	230 VAC, 50 Hz	198 a 264	18 W	CCIR
2009/61	120 VAC, 60 Hz	108 a 132	18 W	EIA
2012/51	230 VAC, 50 Hz	198 a 264	18 W	CCIR
2012/61	120 VAC, 60 Hz	108 a 132	18 W	EIA
2017/50	230 VAC, 50 Hz	198 a 264	27 W	CCIR
2017/60	120 VAC, 60 Hz	108 a 132	27 W	EIA
2020/90	230 VAC, 50 Hz 120 VAC, 60 Hz	90 a 264	45 W	CCIR/EIA

## Formato monocromo:

Formato selectivo en LTC 2009, LTC 2012, LTC 2017

Formato selectivo en LTC 2020

## Formato de imagen:

Formato en diagonal, ángulo de desviación de 90°

LTC 2009: 23 cm (9 pulgadas)

LTC 2012: 30 cm (12 pulgadas)

LTC 2017: 43 cm (17 pulgadas)

LTC 2020: 51 cm (20 pulgadas)

## Formato de imagen visual:

LTC 2009: 22 cm (9 pulgadas)

LTC 2012: 29 cm (11 pulgadas)

LTC 2017: 41 cm (16 pulgadas)

LTC 2020: 49 cm (19 pulgadas)

## Calidad:

Distorsión horizontal: 10% max.

Distorsión vertical: 10% max.

## Resolución horizontal:

LTC 2009, LTC 2012: 900 TVL

LTC 2017: 700 TVL

LTC 2020: 900 TVL

## Formato de vídeo:

Formato compuesto: de 0.5 a 2.0 Vpp. Sincro. Negativa. Auto  
cambiable de 75 Ω de terminación desequilibrada a Hi-Z  
con circuito cerrado a través de la operación.

Entradas de vídeo (LTC 2020/90 solamente)

## Funciones:

LTC 2009 & LTC 2012: Corriente, Contraste, Brillo, V-Hold,  
H-Hold, cambio EIA/CCIR, V-Alto, V-Lin.

LTC 2017: Corriente, Contraste, Brillo, V-Hold, H-Hold,  
Sub/Sobre exploración, Restauración - DC, V-Alto, V-Lin.

LTC 2020: Corriente, Vídeo A/B, Volumen, Agudeza,  
Contraste, Brillo, V-Hold, H-Hold, Sub/sobre exploración,  
Restauración -DC, V-Tamaño, H-Tamaño, V-Lin.

## Conexiones:

LTC 2009 & LTC 2012: Enchufe de entrada de la corriente, 2  
BNC entrada de Vídeo.

LTC 2017: Cable de entrada de corriente, 2 BNC entrada de  
vídeo.

LTC 2020: Enchufe de entrada de la corriente, 4 BNC  
entrada de Vídeo,

## Formato del audio (LTC 2020/90 solamente):

Formato RCA, empalme de posible enchufe hembra de  
formato 2 RCA.

## Formato del audio: (LTC 2020/90 solamente):

Formato voz: 1 W circuito a través del nivel de la línea

## Cable de la corriente:

2 m (6.7 pies) con el tipo continental europeo

2.4 m (8 pies) con el tipo de los EE.UU.

## Mecánicas

### Carcasa:

Material: Acero con frente de plástico

Acabado: Carboncillo

### Dimensiones (A x A x P):

LTC 2009: 234 x 220 x 248 mm.

LTC 2012: 287 x 305 x 306 mm.

LTC 2017: 386 x 419 x 381 mm.

LTC 2020: 441 x 445 x 380 mm.

### Peso:

LTC 2009: 4.3 kg (8.5 libras); LTC 2012: 8.9 kg (19.6 libras)

LTC 2017: 15 kg (33 libras); LTC 2020: 17.7 kg (39 libras)

## Ambientales

### Temperatura:

Operación: -10 a +50 °C (+14 a +122 °F)

Almacenaje: -10 a +50 °C (+14 a +122 °F)

Humedad: Operación: de 30 a 90% (sin condensación)

## Compatibilidad Electromagnética

### Requerimientos de EMC:

Inmunidad EN50082-1 1992,

EN500 82-1 1997 para LTC 2020/90 solamente

Emisión EN50081-1 1992

FCC Parte 15, Clase B

### Seguridad

LTC 2009, LTC 2012, LTC 2017:

CE: EN60065.

UL: UL 1410.

cUL: CSA 22.2#01.

LTC 2020:

CE: EN60950.

UL: UL 1950.

cUL: CSA 22.2#950.

El producto cumple con las Reglas 21 CFR de DHHS  
aplicables en la fecha de fabricación.

## Accesorios

Juego de Consola del LTC 9009/00: Para montar dos series  
de monitores LTC 2009 en una consola EIA de 483 mm  
(19"). Una unidad de consola de ancho por 6 unidades de  
consola de alto.

Panel en blanco LTC 9009/01: Para uso con Juego de  
Consola LTC 9009/00 cuando sólo se monta un monitor  
de la Serie LTC 2009 en una consola EIA de 483 mm  
(19").

Juego de Consola LTC 9012/00: Para montaje de un monitor  
de la Serie LTC 2012 en una consola EIA de 483 mm  
(19"). Una unidad de consola de ancho por 7 unidades de  
consola de alto.

Juego de Consola LTC 9017/00: Para montaje de un Monitor  
de la Serie LTC 2017 en una consola EIA de 483 mm  
(19"). Una unidad de consola de ancho por 10 unidades  
de consola de alto.



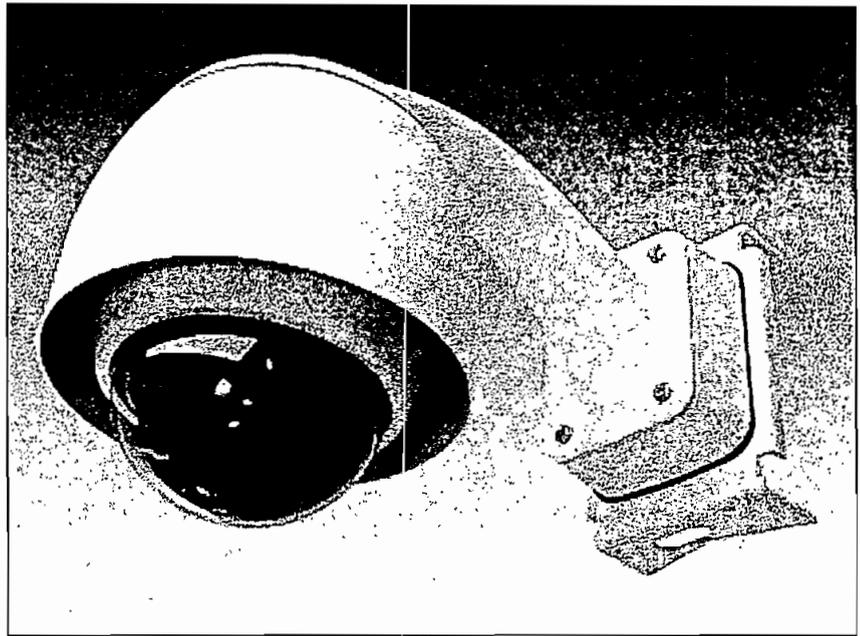
# PHILIPS

Juntas hacemos tu vida mejor.

# G3 EnviroDome™

## Sistemas

- Control de velocidad del obturador (integración de imagen)
- Diseño resistente adecuado para exteriores
- Disponible en versiones en color, B/N o Día y Noche
- Sensibilidad extraordinariamente alta
- Alta resolución
- Configurable por control remoto
- Funciones patentadas AutoPivot y Auto Scaling (escalado automático)
- Creación de títulos de sector y de posiciones prefijadas
- Direccionamiento por control remoto FastAddress
- Garantía de tres años
- Visualizaciones en pantalla en diversos idiomas



El G3 EnviroDome de Philips™ está disponible en 3 versiones de cámara diferentes: la versión en color, monocromática y de día y noche que cambia de color a monocromático cuando los niveles de luz caen, como es el caso de la noche. Las tres versiones se ofrecen en un paquete pequeño, fácil de instalar y preparado para exteriores lo que los convierte en unos dispositivos de seguridad eficaces y discretos.

El G3 AutoDome día/noche se puede programar para que cambie al modo nocturno (desde color a B/N) al extraer el filtro IR cuando los niveles de luz sean más bajos que el umbral predeterminado. Desde el teclado, el usuario también podrá escoger la conmutación manual de los modos.

El control de la velocidad del obturador (Integración de imagen) es ahora una función estándar en todos los AutoDome en color y de día/noche. Esta opción le permite a la cámara reducir la velocidad del obturador hasta valores tan bajos como 1/4 seg., incrementando así la sensibilidad hasta casi 0,03 lux.

Los G3 ofrecen un direccionamiento por control remoto mediante la función FastAddress, lo que permite instalar en primer lugar todas las burbujas para después configurar su direccionamiento desde el sistema de control remoto. Debido a que no es necesario dirigirse a la ubicación física de la cámara, esta función también facilita el redireccionamiento posterior de las cámaras.

Otra opción del G3 EnviroDome es la transmisión por fibra óptica de las señales de

vídeo y de control utilizando una sola fibra para distancias de hasta 4 kilómetros.

Esta atractiva unidad integrada, diseñada para IP66 y NEMA 4, ofrece una amplia gama de temperaturas de trabajo y su bajo perfil la convierte en estable en situaciones con mucho viento. También ofrece un movimiento de panorámica e inclinación de alta velocidad con una rotación continua de 360° y una exactitud de 0,5°, lo que permite desplazarse a una posición prefijada con gran exactitud en menos de un segundo. Además, la función de escalado automático patentada asegura un control óptimo para ver todos los ajustes de zoom.

Para asegurar la fiabilidad, los sistemas G3 EnviroDomes están fabricados con motores muy resistentes con menos piezas móviles, lo que los hace ideales para las aplicaciones de uso constante.

El G3 EnviroDome se diseñó para ahorrarle tiempo. La cámara gira y se enclava en posición con facilidad, lo que hace que las instalaciones sean muy rápidas. Incorpora una visualización en pantalla durante la programación, lo cual asegura que la configuración se realice perfectamente al primer intento. El sistema estándar también incorpora la función de creación de títulos de sector (16 sectores) y de títulos de posiciones prefijadas (99 posiciones prefijadas), por consiguiente siempre se sabe lo que se está viendo.

La función de reproducción automática (Rondas) le permite almacenar dos tipos separados de rondas: dos (2) rondas

almacenadas y una (1) prefijada. Las rondas almacenadas pueden tener una duración combinada de 15 minutos. Las rondas almacenadas están compuestas por comandos de control y se pueden reproducir cuando sea necesario. Toda la información sobre las posiciones de la cámara se almacenan para obtener la máxima flexibilidad (incluyendo panorámica, inclinación, zoom, etc.). La ronda prefijada está compuesta por un máximo de 99 escenas consecutivas.

Al igual que todos los sistemas AutoDome® de Philips, el G3 incorpora la función patentada de giro automático AutoPivot que gira e inclina la cámara automáticamente, lo que permite que el seguimiento de una persona que pasa por debajo de la burbuja se pueda realizar sin esfuerzo.

Usted puede usar los sistemas de control Allegiant® o el teclado G3 de Philips para definir los límites, realizar panorámicas entre límites, controlar el retardo de sincronización por línea ajustable por fase, definir el control automático de ganancia, activar la compensación de contraluz o cualquiera de las otras funciones avanzadas estándar que incorpora cada G3 AutoDome.

El G3 EnviroDome ofrece una variedad de estilos y opciones de montaje para todas las aplicaciones e incluye visualizaciones en diversos idiomas. Los idiomas que incluye son inglés, francés, alemán y español.

# ESPECIFICACIONES DEL G3 ENVIRODOME

		COLOR	DÍA Y NOCHE	MONOCROMÁTICO
Módulo	de la cámara	1/4-pulgadas IT CCD (752 x 582 PAL) (768 x 494 NTSC)		1/3 de pulgada IT CCD (752 x 697 PAL) (752 x 582 NTSC)
	Objetivo	18X Zoom (4,1 mm-73,8 mm) F1: 1.4 a F1: 3.0		16X Zoom (4,5 mm-72 mm) F1: 1.2 a F1: 2.7
	Enfoque	Automático con control manual		Automático con control manual
	Iris	Automático con control manual		Automático con control manual
	Campo de visión	2.7° a 48°		3.4° a 57°
	Salida de vídeo	1.0Vp-p, 75 ohmios		1.0Vp-p, 75 ohmios
	Control de ganancia	Off/Auto/Fijo		Off/Auto
	Sincronización	Sincronización por línea (-120 a 120° vertical ajustable por fase) o cristal interno		Sincronización por línea (0 a 360° vertical ajustable por fase) o cristal interno
	Nivel completo de vídeo	750 mVp-p con 50% APL tipo (1.0V max)		1 Vp-p con 50% APL tipo (1.3 V max)
	Corrección de apertura	Horizontal y vertical		Horizontal y vertical
	Zoom digital	12X		No disponible
	Resolución horizontal	470 TVL (NTSC) 460 TVL (PAL)		550 TVL (dp)
	Sensibilidad (Imagen útil)	0,05 fc/0,5 lx con control de velocidad del obturador off  0,0031 fc/0,031 lx con control de velocidad del obturador on		0,008 fc/0,08 lx
	Relación señal-ruido	>50 dB		>55 dB
	Equilibrio del blanco	2000 K a 10.000 K		No disponible
Medioambiental	Humedad	0% a 90%, sin condensación		
	Protección de acceso	Diseñada para IP66 (NEMA 4)		
	Temperatura de almacenamiento	-40°C a 60°C (-40° F a 140° F)		
	Humedad	0% a 90%, sin condensación		
Peso	mecánico	5,9 kg (13 lb)		
	Panorámica/Inclinación	Panorámica continua de 360°, Inclinación del 0 a 90° desde un plano horizontal		
	Velocidad prefijada	360°/sec. con una precisión de ± 0,50°		
	Velocidad variable	120°/seg		
Accesorios de Fibra óptica	Compatibilidad de la fibra óptica	50/125 mm, 62,5/125 mm, fibra de vidrio multimodo de pérdidas bajas, con un régimen nominal para ancho mínimo de banda del sistema de 20 MHz (vídeo 850 nm/control 1300 nm)		
	Distancia máxima	4 km (2,5 millas)		
Alimentación	Alimentación	21-28 VCA, 50/60 Hz Entrada de la cámara - 20 W Máximo Entrada resistencia - 30 W Máximo		
Funciones diversas	Sectores/Inclinación	16 sectores independientes con títulos de 16 caracteres/sector		
	Configuración de cámara/control	Bifásico o RS-232		
	Posiciones prefijadas	99, cada una con títulos de 16 caracteres.		
	Recorridos de guardia	2 tipos separados de rondas: Rondas almacenadas - dos (2), totalizando una duración de 15 minutos para ambos Ronda predefinida - una (1), que consta de hasta 99 escenas consecutivas.		
	Direccionamiento	Direccionamiento a control remoto FastAddress o con control de 4 dígitos operado con el pulgar		

1425 TVL en versiones NTSC con zoom digital.

## Información sobre la realización de pedidos:

Utilizar el siguiente gráfico para crear sus referencias de pedido tomando como base el ejemplo que aparece abajo.

Muestra: **ENVCI 20W**

- EnviroDome
- Color
- 120 VCA 60 Hz
- Montaje mural
- Opción sin fibra

EnviroDome™ Guía de realización de pedidos de referencia rápida		W - Mural
C - Color	D - Día/Noche	R - Techo***
M - Monocromático		M - Mástil (poste)
		C - Esquina
		P - Tubo
		F - Fibra**
		☒ - Estándar

120 VAC, 60 Hz NTSC -	120
230 VAC, 50 Hz PAL -	230
24 VAC, 60 Hz NTSC** -	2460
24 VAC, 50 Hz PAL** -	2450

\*NOTA: No se incluye transformador. El cliente debe suministrar un transformador 24 VCA, 50 VA (LIC 5401 o equivalente).

\*\* La opción de fibra con solo está disponible en kits con transformadores. Para los kits sin transformadores, se puede utilizar el LIC 4628 con el kit ENV estándar. Cada kit de fibra requiere un LIC 4629 en el sistema.

\*\*\* Para montaje en techo con parapeto vertical Para las instalaciones en techos planos, también es necesario realizar el pedido de la Placa Adaptadora de Techo Plano LIC 9230/01.

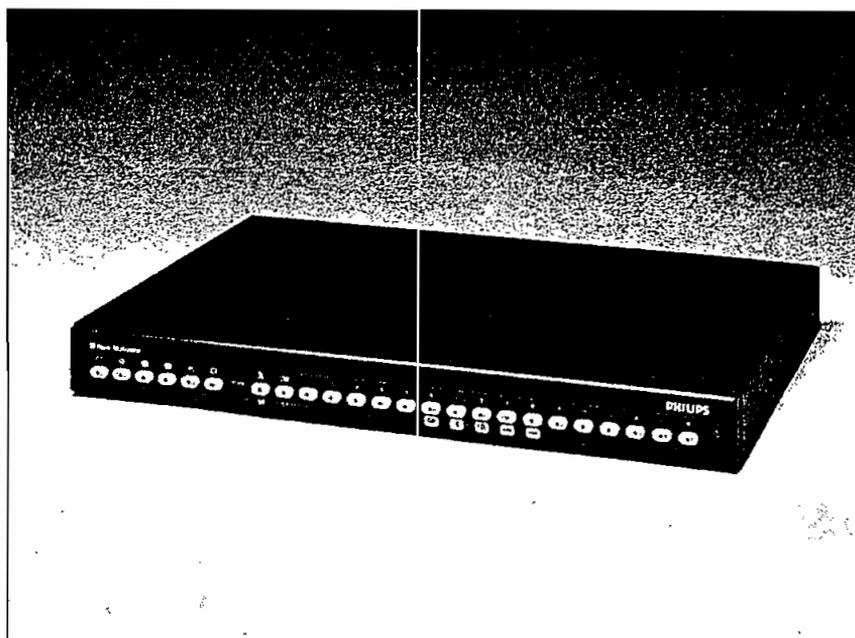


# PHILIPS

Let's make things better.

# 9-, 16-channel MonochromeMux Video Multiplexers

- User-friendly
- AutoSet® Startup
- Duplex Operation
- Digital Motion Detection
- Timed Events Feature
- Camera Display Lockout
- Compatible with All VCR Types
- Decodes Multiple Recording Formats



The **MonochromeMux** displays any camera to either monitor A or B and includes camera sequencing and alarm or action call-up. With an additional unique camera display lockout feature, the selected camera will not display on both monitors. However, selected video camera(s) will record in the background. These units can simultaneously record and view on multiscreens and can play back previously recorded tapes from 6 different manufacturers.

Furnished with a switching power supply, the **MonochromeMux** intelligently detects the input signal and input voltage and automatically sets the unit for EIA/CCIR. User-friendly controls make these units fast and easy to program and operate. An on-screen programming menu in English, French, German, Spanish, Dutch, or Italian is included. A Quick Setup feature or customized system configuration is available through

the advanced setup program. Help screens guide the operator through the setup process. When the AutoSet feature is enabled, the system automatically configures itself for recording, sequencing, and video loss listing based on the number of connected cameras.

These multiplexers also include a Timed Events feature, which allows pre-programmed setup parameters, including the record functions, to be activated based on the time of day. Up to 6 separate operational settings can be programmed and stored in memory.

To enhance the recording of cameras, the Digital Motion Detection feature intelligently analyzes the motion content of all camera inputs and ensures that the camera(s) with motion are recorded as a priority. There are two modes of the activity detection, "exclusive" and "interleave" which are also operational

under alarm conditions. In addition, the Digital Motion Detection feature provides four levels of sensitivity, including direction sensing and a special walk-through setup to eliminate false alarms. A selectable audible buzzer is available in this mode.

Additionally, these units include a wide selection of features such as front panel controls, synchronization with VCR head switching, freeze, 4X zoom, video loss indicators, alarm capture, password security protection, multirelay function outputs, and full function time and date with 16 character titling record capability.

All units are compatible with standard VHS and Super VHS format Normal or High Density VCRs and require no external synchronization of camera inputs since they employ time-based correction in all modes.

# SPECIFICATIONS

## Electrical

Model No.	Description	Voltage Range	Power/Current
LTC 2632/90	9-channel, Duplex	105 to 253, 50/60 Hz	30 W/0.3 A
LTC 2652/90	16-channel, Duplex	105 to 253, 50/60 Hz	30 W/0.5 A

### Synchronization:

Full time-based correction.  
Monochrome: 625 line, 50 Hz, CCIR.  
Monochrome: 525 line, 60 Hz, EIA RS-170.

### Digital Memory:

720 H x 576 V.  
AGC: Automatic or manually adjust for each video input.  
Video Input Level: 0.5 Vp-p to 2.0 Vp-p composite video signal.

### Operating Modes:

Simultaneous record and multiscreen viewing.  
Simultaneous playback and multiscreen viewing.

### Display Modes:

Live:  
Monitor A and B: Full, quad, or multiscreen display.  
Monitor B: Full screen video viewing or sequence or alarm call-up monitors (during recording).

### Playback:

Full, quad, or multiscreen display.  
4X electronic zoom and freeze capability.

### Inputs:

Camera: 9 (16) inputs; 18 (32) BNC connectors. Automatic looping termination BNC.  
VCR IN: One BNC.

### Outputs:

Monitor A: One BNC.  
Monitor B: One BNC.  
VCR OUT: One BNC.

### Connectors:

Power: IEC socket, 3-wire power cord with grounded plug; 1.8 m (6 ft).

Accessory Inputs/Outputs: One 25-pin D-type connector for alarms and accessories.

Alarm Inputs: 9 (16) individually selectable NO or NC alarm inputs.

Relay Output: Two relay outputs (selectable NO or NC).  
One for action/alarm.

One for video loss (The relay contacts handle up to 1 A at 40 VAC/VDC).

Next Input: One.

## Mechanical

**Construction:** Steel chassis with sheet metal cover and plastic bezel.

**Finish:** Charcoal case.

**Dimensions:** 440 W x 305 D x 40 H mm (17.3 x 12 x 1.7 in).

**Weight:** 5 kg (11 lb).

**Rack Mount Kit (Included):** For mounting one unit in an EIA 19-inch rack.

## Environmental

### Temperature:

Operating: 10 °C to +55 °C (+50 °F to +131 °F).  
Storage: -20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F).

**Humidity:** 0% to 90% relative, noncondensing.

## Electromagnetic Compatibility

**EMC Requirements:** CE Immunity, CE Emission Class A, FCC Class A.

**Safety:** CE, UL, cUL.



# PHILIPS

*Let's make things better.*