

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DEL CONO SUR DE LIMA

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PARA CAJEROS AUTOMATICOS  
DE LOS BANCOS”**

**TESINA DE GRADO**

**Previo a la obtención del Título de:  
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

**Presentado por:**

**MAXIMO SALCEDO GARIBAY**

**LIMA – PERU**

**AÑO: 2015**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo dedico, a las personas que han estado presentes durante el ejercicio de mi perseverancia, ellos estarán presentes durante mi desarrollo personal y profesional. Mi familia.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a las personas que han encontrado en mí la fortaleza, antes que yo.  
Agradezco a mi abuelo Eugenio Salcedo Quintana por enseñarme el sendero.  
Agradezco a mi familia por su ayuda y motivación, y a las dos personas más importantes en mi vida que representan mi mundo.

## **RESUMEN**

En el presente trabajo se plantea el desarrollo y diseño del sistema de seguridad para los cajeros automáticos tipo isla de los bancos, teniendo en cuenta los criterios de comunicación que debe existir entre la central de monitoreo ubicado a distancias remotas del cajero automático tipo isla.

Se realiza el análisis de autonomía del sistema de alimentación de energía eléctrica, esto debido a cualquier ocurrencia de corte de energía eléctrica se realiza el procedimiento de selección de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) con autonomía determinada.

Se realiza el proceso de cálculo para la determinación de la carga térmica generada por los equipos y los alrededores del cajero automático, se selecciona el equipo de aire acondicionado para mantener el ambiente a la temperatura adecuada.

## **ABSTRACT**

In this paper the development and design of the security system for ATMs Banks Island type arises, taking into account the criteria of communication that must exist between the monitoring station located at remote distances from the ATM island type.

Autonomy analysis system power supply is performed; this due to any occurrence of power failure the process of selecting a UPS with a certain autonomy is performed.

The calculation process for determining the thermal load generated by the teams and around the ATM is performed, and the right equipment is selected to keep the room at the right temperature.

## INDICE

	Pág.
Introducción	01
1. Planteamiento del problema	02
1.1. Descripción de la realidad problemática	02
1.2. Justificación del problema	02
1.3. Delimitación de la investigación	02
1.3.1. Espacial	03
1.3.2. Temporal	03
1.4. Formulación del problema	03
1.5. Objetivo	03
1.5.1. Objetivos específicos	03
2. Marco Conceptual	04
2.1. Antecedentes	04
2.2. Marco teórico	04
2.2.1. Cajeros automáticos	05
2.2.1.1. Cajeros automáticos internos	05
2.2.1.2. Cajeros automáticos externos o tipo isla	05
2.3. Instalación de cajeros automáticos	05
2.3.1. Condiciones del lugar de ubicación.	05
2.3.2. Requisitos mínimos de seguridad electrónica.	05
2.4. Protocolos IP.	06
2.5.1. Puerta de enlace (Gateway).	07
2.6. Unidad del sistema ininterrumpido de energía (UPS).	07
2.6.1. SAI en línea (on - line)	08
2.7. Aire acondicionado Tipo Split.	08
2.7.1. Unidad exterior.	09
2.7.2. Unidad exterior.	09
2.8. Transferencia de calor.	10
2.8.1. Resistencia térmica (R)	10
2.8.2. Coeficiente global de transferencia de calor (U).	10

2.9. Sistema de alarma.	11
2.9.1. Funcionamiento del sistema de alarma.	12
2.9.2. Elementos del sistema de alarma.	12
2.9.2.1. Panel de alarma.	12
2.9.2.2. Transformador.	13
2.9.2.3. Batería de respaldo.	13
2.9.2.4. Teclado.	13
2.9.3. Sirena exterior o interior.	14
2.9.4. Sensores y detectores.	14
2.9.5. Central de monitoreo.	15
3. Marco conceptual.	16
3.1. Automatic teller machine (ATM).	16
3.2 Conductores eléctricos LSOH.	16
3.3. Conductores UTP categoría 5e.	16
3.4. Electroductos de PVC – SAP.	16
3.5. Conductores tipo FLP (Power limited fire).	17
Capítulo III	
4. Análisis del proyecto diseño de sistema de seguridad de los cajeros. automáticos tipo isla	18
4.1. Descripción estructural del proyecto.	18
4.2. Ubicación del cajero automático.	18
4.3. Área del terreno.	18
4.4. Descripción del proyecto.	19
4.5. Normas y Códigos.	19
4.6. Determinación de máxima demanda.	20
5. Desarrollo de los sistemas eléctricos.	21
5.1. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).	21
5.1.1. Procedimiento para determinar la capacidad y selección de equipo UPS.	21
5.1.2. Selección del UPS.	23
5.2. Sistema de aire acondicionado mini Split.	24

5.2.1. Procedimiento de cálculo para determinar la capacidad de aire acondicionado.

25

5.3. Análisis de cargas térmicas.	26
5.3.1. Velocidad de transferencia de calor para techos planos.	26
5.3.1.1. Transferencia de calor por el techo.	26
5.3.2. Parámetros de operación.	26
5.3.3. Transferencia de calor por las paredes (lado derecho).	27
5.3.4. Transferencia de calor por las paredes (Lado izquierdo) tableros eléctricos.	28
5.3.5. Transferencia de calor por las paredes pared de ancho 0.15m.	29
5.3.6. Transferencia de calor por las paredes (Lado posterior).	29
5.3.7. Transferencia de calor por las paredes mediante la puerta.	30
5.3.8. Calculo de transferencia de calor en estructura frontal.	31
5.3.9. Disipación térmica de los equipos eléctricos dentro del ambiente.	32
5.3.9.1. Sumatoria de todas las cargas.	32
6. Selección del equipo de aire acondicionado 12000BTU.	33
7. Procedimiento para la selección de la central de alarmas.	35
7.1. Ubicación de la central de alarmas.	35
7.2. Función del sistema de alarma.	35
7.3. Tipo de comunicación.	35
7.4. Zonas de protección.	35
7.4.1. Protección térmica.	36
7.4.2. Protección aniego.	36
7.4.3. Detección de humo.	36
7.4.4. Protección Pulsador contra incendio.	36
7.4.5. Protección contra intrusos o movimiento.	36

7.4.6. Protección de las puertas de acceso.	37
7.4.7. Programación y activación del sistema de alarmas.	37
7.5. Selección de la central de alarmas.	37
7.5.1. Descripción de la central de alarmas.	37
7.5.2. Selección de alarma DMP XR100.	38
7.5.2.1. Fuente de alimentación.	39
7.5.2.2. Comunicación.	40
7.5.2.2.1. Zonas de panel.	40
7.5.2.2.2. Bus del teclado.	40
7.5.3. Comunicación con la estación central de monitoreo.	41
7.5.4. Teclado DMP alfanumérico LCD 32 caracteres.	42
7.6. Selección de componentes sensores y detectores.	42
7.6.1. Anunciadores o sirena de emergencia.	43
7.6.2. Sensor de movimiento infrarrojo (PIR) y microondas.	43
7.6.3. Sensores de vibración o percusión.	44
7.6.4. Tarjeta procesadora de sensibilidad para señal de sensores de vibración 1 zona.	45
7.6.5. Detectores magnéticos.	46
7.6.6. Detector de humo fotoeléctrico.	47
7.6.7. Estación manual de fuego.	48
7.6.8. Detectores de aniego y modulo procesador.	49
7.6.9 Resumen de equipos del sistema de seguridad	50
8. Guía de programación local y remota.	52
8.1. Acceso al programador.	52
8.2. Inicialización.	52
8.3. Tipo de la comunicación.	52
8.4. Opciones de red.	53
8.5. Configuración de mensajería.	53
8.6. Opciones remotas.	54
8.7. Código remoto.	54
9. Reporte del sistema.	54
9.1. Opciones del sistema.	54

9.2. Información de área.	54
9.3. Información de zona.	54
9.4. Alarma.	54
9.5. Problema.	55
9.5.1. Local.	55
9.6. Clave instalador.	55
9.6.1. Cambiado clave instalador.	55
10. Conclusiones.	56
11. Recomendaciones.	57
12. Bibliografía.	58
13. Anexos.	59



## **INTRODUCCIÓN**

Las entidades financieras vienen implementado cajeros automáticos a nivel nacional, con el objetivo de satisfacer la demanda de usuarios, y fomentar el desarrollo económico e integración al sistema económico global a los diferentes usuarios a nivel nacional.

Los sistemas de seguridad de los cajeros automáticos tienen que cumplir con las exigencias que determina el avance de la tecnología. Por lo tanto es necesario incorporar o rediseñar los sistemas de seguridad como también la autonomía de respaldo energético ante el corte de energía eléctrica suministrada por la concesionaria eléctrica.

En la presente tesina se analiza y se plantea un modelo de sistema de seguridad. Se elabora un procedimiento de cálculo de los sistemas térmicos, autonomía de equipos, selección de los sensores y detectores que intervienen en el sistema de seguridad.

## **CAPÍTULO I:**

### **1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Descripción De La Realidad Problemática**

Debido a la necesidad de la implementación de nuevos cajeros automáticos tipo isla a nivel nacional es necesario desarrollar los sistemas de seguridad de cajeros automáticos para cumplir con las exigencias que requiere los diferentes equipos que conforma el cajero automático y asegurar la continuidad de suministro energético del sistema.

#### **1.2 Justificación De La Investigación**

De acuerdo a la tasa de crecimiento poblacional del país se genera también mayor demanda de servicios y rotación de servicios. De tal modo que hay mas usuarios que se insertan al mercado del sistema financiero con tarjetas de crédito, créditos bancarios, créditos vehiculares, etc.

En tal sentido la población necesita el acondicionamiento de más establecimientos o puntos de atención de los sistemas de cajeros automáticos que facilite las operaciones económicas de los usuarios.

#### **1.3.- Delimitación De La Investigación**

El proyecto planteado tiene como delimitación diseñar el sistema de seguridad y autonomía del sistema de respaldo energético de los cajeros automáticos tipo isla, en provincia y departamento de Lima.

### **1.3.1. ESPACIAL**

El proyecto se desarrollara en provincia y departamento de Lima, Perú.

### **1.3.2. TEMPORAL**

El diseño ha sido elaborado en el periodo octubre 2014 - enero 2015.

## **1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Como estaría compuesto el diseño del sistema de seguridad en los cajeros automáticos tipo isla, en la provincia y departamento de Lima - Perú

## **1.5. Objetivo**

- Desarrollar el diseño de sistema de seguridad del cajero automático tipo isla.

### **1.5.1. Objetivos Específicos**

- Diseño del sistema de alarmas.
- cálculo de cargas térmicas del cajero automático.
- Diseño del sistema de respaldo energético del cajero automático.
- Análisis de máxima demanda del ATM.

## **CAPÍTULO II:**

### **2. MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.1. ANTECEDENTE**

Existe la tesis titulada” propuesta de un plan para adquirir una solución tecnológica que permita la administración y monitoreo de la red de cajeros automáticos del banco popular y de desarrollo comunal”, Universidad para la Cooperación Internacional (UCI), elaborado por Alejandro Arias Guerrero.

El cual es uno de los referentes que se toma en cuenta para el desarrollo del presente trabajo

#### **2.2. MARCO TEÓRICO**

##### **2.2.1. CAJEROS AUTOMÁTICOS**

Son máquinas equipadas con dispositivos electromecánicos que permiten a los usuarios de servicios financieros realizar, entre otros servicios, retiros y depósitos de efectivo y cheques, consultas de saldos, pago de remesas familiares de clientes de la entidad y transferencias entre cuentas y pagos de servicios, mediante el uso de tarjetas de débito o de tarjetas de crédito. Los cajeros automáticos son conocidos por sus siglas en inglés ATM (Automated Teller Machine). [1]

Según su ubicación y el acceso al que tienen los usuarios de los servicios financieros, se distinguen dos tipos de cajeros automáticos:

**2.2.1.1. Cajeros automáticos internos:** Aquéllos instalados al interior de oficinas y agencias de las entidades [1]

**2.2.1.2. Cajeros automáticos externos o tipo isla:** Aquéllos instalados en edificaciones o instalaciones distintas de las oficinas y agencias de la entidad, tales como: aeropuertos, hoteles, supermercados, centros comerciales, hospitales y otros. Se incluye en esta definición los cajeros automáticos ubicados fuera de las agencias bancarias, como los cajeros para ser operados desde vehículos y los cajeros de acceso peatonal [1]

**Estándar de seguridad UL-291:** Norma de Seguridad para la Construcción de Cajeros Automáticos emitida por Underwriters Laboratories, que es una organización independiente de certificación de seguridad a nivel mundial. [1]

### **2.3. Instalación de cajeros automáticos**

La instalación, funcionamiento, calidad, seguridad de las operaciones de los cajeros automáticos, el acondicionamiento, diseño e instalación de los sistemas para el correcto funcionamiento de los cajeros automáticos. Son delegadas a profesionales especialistas que proveen estos tipos de servicios, de acuerdo al análisis de riesgo y factibilidad efectuado por la entidad bancaria. [1]

#### **2.3.1. Condiciones del lugar de ubicación**

Los cajeros automáticos deberán ser instalados en lugares que presten el mejor servicio a los usuarios, por lo que deberán instalarse en lugares accesibles y que cuenten con las condiciones mínimas de seguridad de acuerdo al análisis de riesgo realizado por la entidad.

El material de las paredes de la caja fuerte del cajero automático debe cumplir como mínimo con el estándar de seguridad UL-291 [1].

#### **2.3.2. Requisitos mínimos de seguridad electrónica**

Las entidades propietarias de redes de cajeros automáticos deberán realizar y mantener actualizado un análisis de riesgo de sus cajeros automáticos, en el que se incluyan las medidas de seguridad física, electrónica y de otra índole que requieran los equipos, siendo como mínimo lo siguiente:

- Sensores de bóveda abierta.
- Monitoreo electrónico del funcionamiento.
- Monitoreo físico de mantenimiento del equipo, que detecte objetos ajenos al equipo o cualquier anomalía dentro de las instalaciones de los sistemas de cajeros automáticos. [1]

## 2.4. PROTOCOLOS IP

El conjunto de protocolos TCP/IP tiene correspondencia con el modelo de comunicaciones de red definido por ISO (International Organization for Standardization), este modelo se denomina modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI). El modelo OSI describe un sistema ideal de redes que permite establecer una comunicación entre procesos de capas distintas y fáciles de identificar. [2]

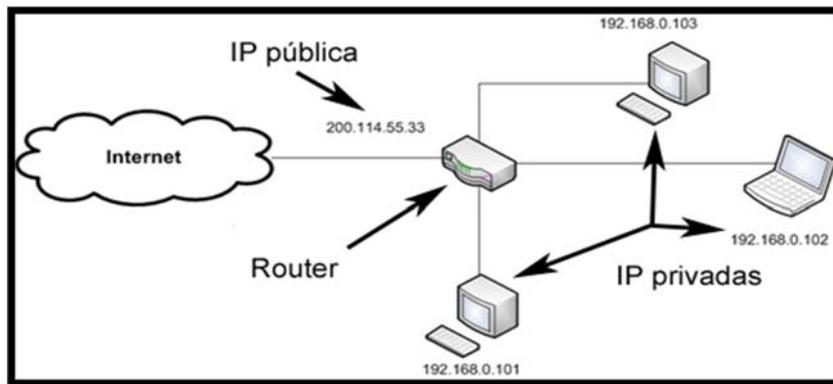


Figura N° 01: Protocolos IP

Fuente: <https://curiosoando.com/cual-es-la-diferencia-entre-ip-publica-e-ip-privada>

La familia de protocolos de Internet es un conjunto de protocolos de red en los que se basa Internet y que permiten la transmisión de datos entre computadoras.

En ocasiones se le denomina conjunto de protocolos TCP/IP, en referencia a los dos protocolos más importantes que la componen, que fueron de los primeros en definirse, y que son los dos más utilizados de la familia:

- **TCP** (Transmission Control Protocol), Protocolo de Control de Transmisión.
- **IP** (Internet Protocol), Protocolo de Internet.

Existen tantos protocolos en este conjunto que llegan a ser más de cien diferentes, entre ellos se encuentran, entre otros:

- **ARP** (Address Resolution Protocol), Protocolo de Resolución de Direcciones, para la resolución de direcciones,
- **FTP** (File Transfer Protocol), Protocolo de Transferencia de Archivos, para transferencia de archivos o ficheros,
- **HTTP** (HyperText Transfer Protocol), Protocolo de Transferencia de HiperTexto, que es popular porque se utiliza para acceder a las páginas web,
- **POP** (Post Office Protocol), Protocolo de Oficina Postal, para correo electrónico,
- **SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol), Protocolo de Transferencia Simple de Correo, para correo electrónico,
- **Telnet** (Teletype Network), para acceder a equipos remotos.

## **2.5. ELEMENTOS DE INTERCONEXIÓN.**

### **2.5.1. Puerta de enlace (Gateway)**

Es un dispositivo de red que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes, siendo la tasa de transmisión un parámetro importante al momento de seleccionar uno, para no afectar la eficiencia de la red local [3].

## **2.6. UNIDAD DEL SISTEMA ININTERRUMPIDO DE ENERGIA (UPS)**

Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), en inglés uninterruptible power supply (UPS), es un dispositivo que gracias a sus baterías u otros elementos

almacenadores de energía, puede proporcionar energía eléctrica por un tiempo limitado y durante un apagón eléctrico a todos los dispositivos que tenga conectados. Otras de las funciones que se pueden adicionar a estos equipos es la de mejorar la calidad de la energía eléctrica que llega a las cargas, filtrando subidas y bajadas de tensión y eliminando armónicos de la red en el caso de usar corriente alterna [4].

Los SAI suministran energía eléctrica a equipos llamados cargas críticas, como pueden ser equipos industriales o informáticos que como se ha mencionado anteriormente, requieren tener siempre alimentación y que ésta sea de calidad, debido a la necesidad de estar en todo momento operativos y sin fallos (picos o caídas de tensión) [4].

### 2.6.1. SAI en línea (on-line)

El SAI en línea (on-line), la batería y el inversor están permanentemente siendo utilizados, lo que garantiza una máxima respuesta en tiempo y forma ante el evento de falla de red. Además, también pueden corregir los desplazamientos de frecuencia, ya que regeneran la onda alterna permanentemente [4].

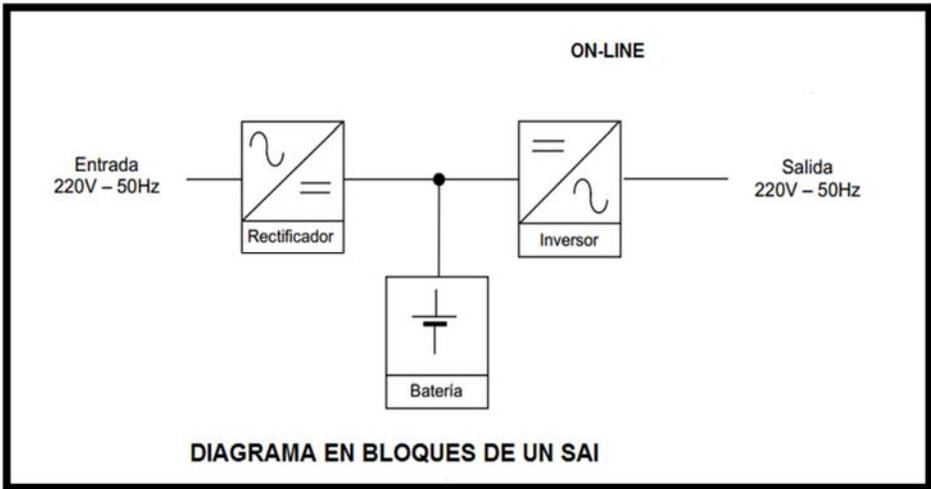


Figura N° 02: Diagramas de SAI

Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_alimentaci%C3%B3n\\_ininterrumpida](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_alimentaci%C3%B3n_ininterrumpida)

### 2.7. AIRE ACONDICIONADO TIPO MINISPLIT.

El acondicionamiento de aire es el proceso que considera el tratamiento del aire que circula en un ambiente determinado. Consiste en regular las

condiciones de operación en cuanto a la temperatura (calefacción o refrigeración), humedad, limpieza (renovación, filtrado) y el movimiento del aire dentro de los locales [5].

Diseñadas para estar instaladas de manera permanente y directamente dentro de los espacios a climatizar. Usualmente se colocan en paredes, conformado por dos partes.

**2.7.1. Unidad interior.-** Es la que incluye el evaporador, ventilador, filtro de aire y control.

**2.7.2. Unidad exterior.-** Es la que incluye el compresor y condensador enfriado por el aire ambiente. El sistema de expansión, habitualmente tubos capilares, se sitúa en las unidades de pequeña potencia en la unidad exterior.

Ambas unidades interior y exterior, se unen en el momento de la instalación mediante tubos de cobre por la que circula el fluido refrigerante.

Al tener la unidad interior solamente el ventilador y evaporador. Es muy silenciosa y de reducidas dimensiones, lo que permite su fácil instalación en la dependencia [5].



**Figura N° 03: Sire acondicionado tipo mini Split**

**Fuente:** <http://www.york.com/residential/products/mini-split-systems/affinity.aspx>

## 2.8. VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE CALOR

La velocidad a la cual se transmite el calor a través de una pared, techo, etc.

Depende de tres factores (1):

1. La diferencia de temperatura de la cual fluye el calor.
2. el área de la superficie por la cual fluye el calor.
3. la resistencia térmica(R) del material a la transferencia de calor.

Formula:

$$Q = \frac{1}{R} \times A \times DT \quad (1)$$

**Donde:**

$Q$  = Velocidad de transferencia de calor en BTU/h.

$R$  = Resistencia térmica del material,  $h * ft^2 * \frac{°F}{Btu.in}$

$A$  = Área de la superficie a través por la cual fluye el calor  $ft^2$

$DT = T_e - T_f$  = Diferencia de temperaturas a través por la cual fluye el calor, desde la temperatura más alta  $T_e$ , hasta la temperatura más baja  $T_f$ , ambas en °F.

### 2.8.1. Resistencia térmica (R)

La resistencia térmica de un material es su capacidad para resistir el flujo de calor que la atraviesa. La ecuación (1) nos permite comprender como afecta la resistencia térmica a las pérdidas o las ganancias de calor de la construcción. Como  $R$  está en el denominador, los altos valores de  $R$  significan baja transferencia de calor ( $Q$ ), y los valores bajos de  $R$  significan transferencia alta de calor.

### 2.8.2. Coeficiente global de transferencia de calor (U)

Se puede calcular la resistencia térmica global de cada parte de la construcción por la que pasa el calor, existen cálculos hechos de para muchas combinaciones diferentes de materiales de construcción. Sin embargo la mayor parte de las tablas no presentan los resultados como resistencia global sino como conductancia general, a la que se le llama coeficiente global de transferencia de calor ( $U$ ), y sus unidades son  $Btu / h * ft^2 * °F$ . La relación entre  $R_o$  y  $U$  es.

$$U = \frac{1}{R_0}$$

En términos de  $U$  la ecuación de transferencia de calor es.

$$Q = U \times A \times DT \quad (2)$$

Donde:

$Q$  = Velocidad de transferencia de calor en BTU/h.

$U$  = Coeficiente global de transferencia de calor,  $Btu / h * ft^2 * ^\circ F$

$A$  = Área de la superficie a través por la cual fluye el calor  $ft^2$

$R_0$  = Resistencia térmica del material,  $h * ft^2 * \frac{^\circ F}{Btu.in}$

$DT = T_e - T_f$  = Diferencia de temperaturas a través por la cual fluye el calor, desde la temperatura más alta  $T_e$ , hasta la temperatura más baja  $T_f$ , ambas en  $^\circ F$ .

En las tablas **A.6**, **A.7** y **A.8** se pueden encontrar directamente los valores de  $U$ .

## 2.9. SISTEMA DE ALARMA

Un sistema de alarma es un elemento de seguridad que permite el monitoreo permanente de un ambiente, de forma local y remota. Elemento de seguridad pasivo. Lo cual indica que no evita una intrusión, pero sí son capaces de advertir de ella, cumpliendo así una función disuasoria frente a posibles intrusos.

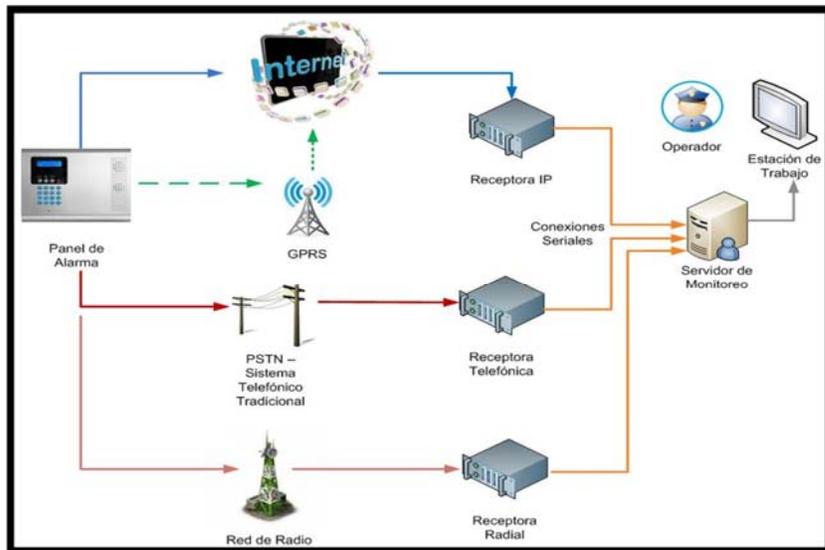


Figura N° 04: funcionamiento del sistema de alarma

Fuente: <http://www.tecnoseguro.com/tutoriales/alarma/estructura-de-una-central-de-monitoreo-de-alarmas-topologia-y-tendencias.html>

### 2.9.1. Funcionamiento del sistema de alarma

La función principal de un sistema de alarma es advertir del problema que puede ocurrir. Los equipos de alarma pueden estar conectados con una Central Receptora, también llamada Central de Monitoreo, con el propietario mismo, a través de teléfono o TCP/IP o simplemente cumplir la función disuasoria, activando una sirena que funciona a unos 90 db.

### 2.9.2. Elementos de un sistema de alarma

Un Sistema de Alarma se compone de varios dispositivos conectados a una central procesadora.

**2.9.2.1. Panel de Alarma.-** Es la tarjeta electrónica en la que se conectan los dispositivos de entrada (sensores) y los dispositivos de salida (línea telefónica, radios, módulos de transmisión, celular GPRS) y teclado. La capacidad del panel puede medirse por la cantidad de zonas que acepta. Se alimenta a través de corriente alterna y de un UPS el cual en caso de corte de la energía le proporcionara una autonomía al sistema.

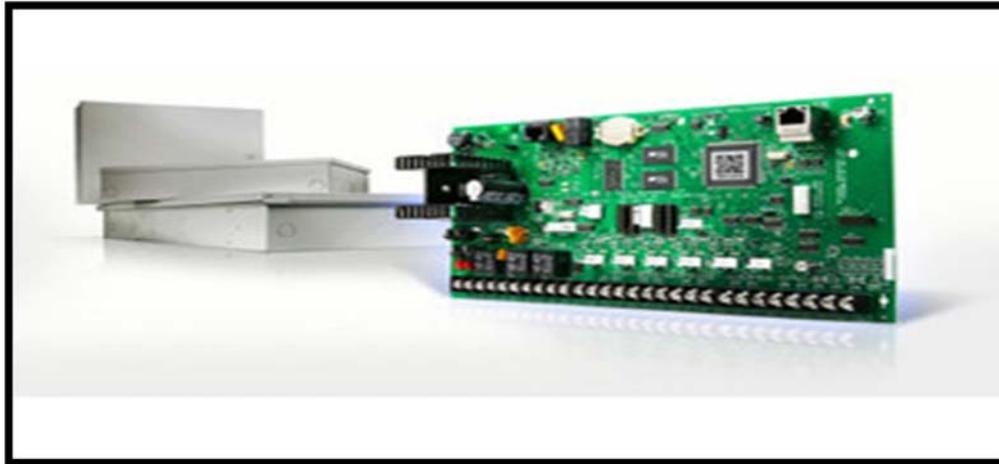


Figura N° 05: Panel de alarma DMP  
Fuente: <https://dmp.com/>

**2.9.2.2. Transformador.-** Dispositivo conectado a la corriente alterna para proporcionar la energía eléctrica para el panel de alarma y cargar la batería.

**2.9.2.3 Batería de Respaldo.-** Es la encargada de mantener al sistema funcionando en caso de fallas de energía eléctrica.

**2.9.2.4 Teclado:** Es el elemento desde el cual se introducen los parámetros de funcionamiento. Se trata de un teclado del tipo alfanumérico de caracteres. Su función principal es la de permitir a los usuarios autorizados mediante códigos preestablecidos, armar (activar) y desarmar (desactivar) el sistema. Además de esta función básica, el teclado puede tener botones de funciones como: Emergencia Médica, Intrusión, Fuego, etc. Por otro lado, el teclado es el medio más común mediante el cual se configura el panel de control [6].



Figura N° 06: keypad teclado de alarma DMP  
Fuente: <https://dmp.com/>

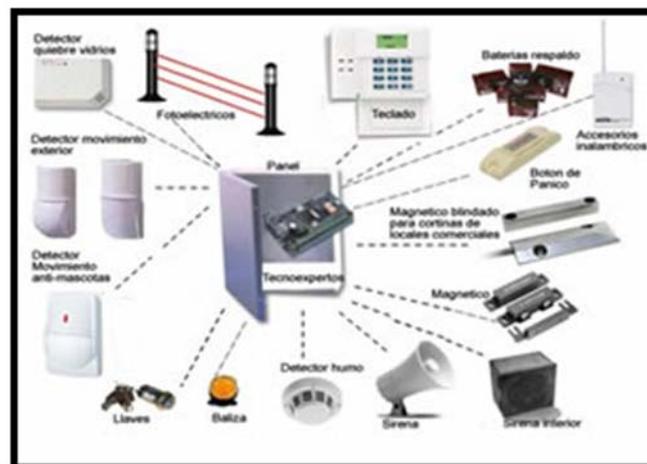
**2.9.3. Sirena exterior o interior:** Es el elemento más visible ubicado en el interior o exterior del inmueble protegido. Se trata de una sirena con autonomía propia (puede funcionar aún si se le corta el suministro de corriente alterna o si se pierde la comunicación con la central procesadora) colocada dentro de un protector (de metal, policarbonato, etc).



**Figura N° 07: Sirena de emergencia**

Fuente: <http://www.teknnos.com/default/sirenas-hagroy-30-watts-12-v.html#.VNESak2YbIU>

**2.9.4. Sensores y Detectores.-** Estos son los dispositivos utilizados para supervisar las distintas zonas o áreas de la propiedad para enviar las señales hacia el panel de alarmas según la programación desde el teclado.



**Figura N° 08: Sirena de emergencia**

Fuente: <http://www.tecnoseguro.com>

**2.9.5. Central de monitoreo.-** Es una Receptora IP, conectado a un puerto de red. Esta comunicación de red, permite recibir eventos provenientes desde un panel conectado a la red local o a un panel conectado a Internet. Al ser estas redes un medio “no seguro”, los módulos de comunicación encriptan la información con algoritmos propietarios de cada empresa fabricante de alarmas, y la receptora se encarga de desencriptar la información para adquirir el evento enviado y transmitirlo al software de gestión de alarmas. Este punto de red debe ser identificado por medio de una dirección IP, que puede estar direccionada por medio de un enrutador a Internet o funcionar como una dirección local, en caso de que se haga un monitoreo interno de los paneles. Normalmente, estas receptoras son capaces de recibir los eventos provenientes de paneles con módulos **IP** y también envían su señal, por un puerto serial al servidor en el que se ejecuta el software de monitoreo [6].



**Figura N° 09: Sirena de emergencia**  
Fuente: <http://www.tecnoseguro.com>

### **3. MARCO CONCEPTUAL**

#### **3.1. AUTOMATIC TELLER MACHINE (ATM)**

Cajero automático, expendedora usada para extraer dinero utilizando tarjeta de plástico con banda magnética o chip (por ejemplo, tarjeta de débito o tarjeta de crédito), protegido en una estructura, para garantizar los intereses del usuario y la entidad propietaria de los sistemas.

#### **3.2. CONDUCTORES ELECTRICOS LSOH.**

Aislamiento de compuesto termoplástico libre de halógenos (LSOH), con baja emisión de humo, unipolares de cobre electrolítico recocido, de temple blando, de 99.9% de conductibilidad, sólido o cableado, con aislamiento termoplástico no halogenado, 450 / 750V, 90°C, 80°C y 70°C.

Alta resistencia dieléctrica, resistencia a la humedad, a los productos químicos y grasas, al calor hasta la temperatura de servicio.

#### **3.3. CONDUCTORES UTP CATEGORIA 5e**

Para la transmisión de voz y datos, cable de par trenzado no pantallado UTP, sólido calibre 24 AWG de cuatro pares, aislamiento termoplástico retardante a la llama, categoría 5e (100 MHZ) para voz y para transmisión de datos, accesorios complementarios tomas dobles con Jacks, conectores y patchcord 5e RJ45.

#### **3.4. ELECTRODUCTOS DE PVC-SAP**

Son tuberías que se emplean para protección de los alimentadores, circuitos derivados y sistemas auxiliares, de cloruro de polivinilo (PVC-SAP) clase pesada, resistentes a la humedad y a los ambientes químicos, retardantes de la llama, resistentes al impacto, al aplastamiento y a las deformaciones producidas por el calor en las condiciones normales de servicio

Las tuberías de alimentadores generales a tableros, salidas de fuerza, circuitos de distribución de alumbrado y tomacorrientes de PVC pesado, según norma ITINTEC 399.006.

#### **3.5. CONDUCTORES TIPO FPL (POWER-LIMITED FIRE)**

Los cables de control son blindados y diseñados especialmente para sistemas de alarma contra incendios, los cuales se pueden utilizar en aplicaciones de uso interior y/o exterior, en instalaciones en bandejas ubicadas en ambientes intrínsecamente seguros y en la transmisión de señales análogas o digitales designadas para procesos de control. Todos los cables FPL son resistentes a la propagación del fuego y son aprobados bajo normas UL

### **Especificaciones**

- UL 1424 Cables de Potencia Limitada. Aislamiento de compuesto termoplástico libre de halógenos (LSOH) para Circuitos de Alarma de seguridad e Incendio
- NEC Artículo 760 Cableado y Equipo para Circuitos o Sistemas de Alarma Incendio.
- acuerdo a las normas, conductor aprobado por la NFPA.

## **CAPÍTULO III:**

### **DESARROLLO DEL PROYECTO**

#### **4. ANALISIS DEL PROYECTO DISEÑO DE SISTEMA DE SEGURIDAD DE LOS CAJEROS AUTOMATICOS TIPO ISLA**

En el presente capitulo se desarrollo el sistema de seguridad, se describe los aspectos técnicos de los equipos eléctricos y mecánicos que intervienen en la seguridad y autonomía de los cajeros automáticos tipo isla.

##### **4.1 DESCRIPCION ESTRUCTURAL DEL PROYECTO**

El proyecto comprende el acondicionamiento y construcción nueva aislada de un ambiente exterior, donde se instalara un cajero automático de pared, en un área de 10 m<sup>2</sup>, por ser una construcción nueva exterior a la edificación. El tratamiento de diseño es de mayor seguridad para protección del cajero. Se considerado incorporar elementos de concreto armado a la estructura existente por estar el ambiente en una zona exterior independiente considerado como una isla, y como medida de seguridad tendrán que ser de concreto armado en todo su entorno y techo.

##### **4.2. UBICACIÓN DEL CAJERO AUTOMATICO:**

La ubicación del cajero responde al acondicionamiento de posición estratégica por ser la más favorable de todo el terreno, desde el punto de vista de su accesibilidad a la vía exterior, topografía favorable y disponibilidad de terreno.

En cuanto al lado frontal colinda con una vereda peatonal, permitiendo el acceso y uso de cualquier transeúnte.

##### **4.3. ÁREA DEL TERRENO:**

El terreno disponible cuenta con un área de 10 m<sup>2</sup> aproximadamente. De acuerdo al espacio a utilizar evaluado en campo sería lo siguiente:

<b>ÁREA DEL TERRENO</b>	
- Área ambiente ATM	10.70m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>10.70m<sup>2</sup></b>

#### **4.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se ha desarrollado teniendo en cuenta los criterios de funcionalidad, seguridad, mantenimiento y operatividad de las instalaciones eléctricas. Desde el suministro de energía (medidor) hasta el Tablero General y de ahí hacia los tableros de distribución, donde se distribuirá a los circuitos derivados de uso, con conductores libres de halógeno en los circuitos de alumbrado, tomacorrientes del tipo interior y conductor LSOH a los circuitos de luminarias exteriores e interiores con canalización o ductería directamente enterrados, los sistemas de seguridad serán cableados con conductores FLP y los sistemas de datos y comunicación con cables UTP no pantallado categoría 5e.

#### **4.5. NORMAS Y CÓDIGOS**

En la ejecución de los trabajos de instalación deberán observarse las siguientes normas y códigos:

- RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones), Norma EM-030, EM-050 y A.130
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers).

#### 4.6. DETERMINACIÓN DE MÁXIMA DEMANDA

La determinación de la máxima demanda, toma en cuenta el código nacional de electricidad y los equipos que se instalaran en el ATM. En la tabla n°01, se observa el resumen de las cargas y sus valores.

**TABLA N°01**

EVALUACION DE CARGA INSTALADA Y MAXIMA DEMANDA CAJERO AUTOMATICO							
CUADRO DE CARGAS (TABLA 3- IV CNE)							
USO DEL AMBIENTE	DENOMINACION	AREA m <sup>2</sup>	(C. UNIT) o (W/m <sup>2</sup> )	POT. INST. (KW)	F.D. (%)	MÁXIMA DEMANDA(KW)	
ATM	TG	Área= 10.70 m <sup>2</sup>	25.00 W/m <sup>2</sup>	0.27 kW	100	0.27 kW	
		CARGAS ESPECIALES					
		1	AIRE ACONDICIONADO	2000.00 W	2.00 kW	100	2.00 kW
		1	LETRERO BANNER	250.00 W	0.25 kW	80	0.20 kW
		Sub Total =			2.52 kW		2.47 kW
UPS 6KVA	TES	CARGAS ESPECIALES					
		1	ROUTER ADSL	300.00 W	0.30 kW	100	0.30 kW
		1	CAJERO AUTOMATICO	600.00 W	0.60 kW	100	0.60 kW
		1	CCTV	250.00 W	0.25 kW	100	0.25 kW
		1	ALARMAS DMP	200.00 W	0.20 kW	100	0.20 kW
Sub Total=			1.35 kW		1.35 kW		
<b>CUADROS DE CARGAS TOTALES</b>							
Item	TABLERO			Carga Instalada (W)	Máxima Demanda. (W)		
1.00	AGENCIA			2,517.50	2467.50		
2.00	ATM			1,350.0	1350.00		
				<b>Total</b>	<b>3867.50</b>	<b>3,817.5</b>	
Carga a contratar requerido				F.s. =	0.95	3626.63	
CARGA A SOLICITAR (W)						5000.00	
TARIFA REQUERIDA: BT5							
SE SOLICITARA A LA CONCESIONARA ELECTRICA UN MEDIDOR MONOFASICO TENSION 220 V, 60 HZ, POTENCIA A CONTRATAR 5.0 kW.							

Fuente: Autor

## **5. DESARROLLO DE LOS SISTEMAS ELECTRICOS**

Los sistemas que intervienen en el presente proyecto para el correcto funcionamiento de los equipos electromecánicos dentro de los parámetros técnicos.

### **5.1. SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA (SAI).**

El sistema de alimentación ininterrumpida es una serie de componentes eléctricos interconectados que cumplen la función de mantener la operatividad, continuidad del sistema del cajero automático y los sistemas de seguridad.

Tomando en cuenta que todo sistema eléctrico, electrónico debe contar con autonomía de suministro de energía ante cualquier eventualidad de corte de suministro de energía eléctrica tal como lo indica en el código nacional de electricidad (*SECCION 240, 240-100*).

#### **5.1.1. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD Y SELECCIÓN DE EQUIPO UPS.**

Dispositivo que debe tener la capacidad de entregar energía eléctrica para las cargas críticas seleccionadas dentro del cajero automático (ATM), para que ante cualquier desabastecimiento eléctrico de parte de la concesionaria el ATM siga sus funciones durante un determinado tiempo para que el usuario termine sus operaciones financieras y el sistema de seguridad siga sus operaciones hasta el restablecimiento de energía eléctrica suministrada.

De acuerdo a las prescripciones generales del código nacional de electricidad-sistemas de utilización. *“Los sistemas de emergencia y los equipos individuales, deben tener capacidad y características nominales adecuadas para asegurar la operación satisfactoria de todos los equipos conectados, cuando falla la fuente principal de alimentación (SECCION 240, 240-100).”*

Tomando este criterio se sigue los siguientes pasos para la elección de la capacidad y tiempo de autonomía de UPS.

Sabiendo que la máxima demanda de la energía eléctrica del ATM es 5KW (TABLA N°01), se selecciona los equipos eléctricos para mantener la seguridad

y la operación del cajero automático durante el tiempo determinado en este desarrollo.

Entonces sabiendo que el objetivo son las operaciones financieras continuas y el sistema de seguridad. Seleccionamos las cargas que intervienen en este proceso de generar la continuidad del sistema para las operaciones financieras, se muestra en la TABLA N°02.

**TABLA N°02**

UPS 6KVA	TES	CARGAS ESPECIALES					
		1	ROUTER ADSL	300.00 W	0.30 kW	100	0.30 kW
		1	CAJERO AUTOMATICO	600.00 W	0.60 kW	100	0.60 kW
		1	CCTV	250.00 W	0.25 kW	100	0.25 kW
		1	ALARMAS DMP	200.00 W	0.20 kW	100	0.20 kW
		Sub Total=		1.35 kW			1.35 kW

**Fuente: Autor**

Se muestra que el cajero automático es la carga principal que interviene en este sistema para continuar con las operaciones, entonces de la tabla N°02 se puede determinar la potencia necesaria para determinar capacidad del UPS y el tiempo de autonomía con lo cual se debe diseñar el equipo, los parámetros potencia y autonomía determinan la selección del equipo y características técnicas del UPS.

Las cargas seleccionadas en la tabla N° 02 son los circuitos que tiene que recibir alimentación continua de energía eléctrica, teniendo en cuenta que el cajero automático debe seguir con las operaciones financieras a pesar que el suministro de energía eléctrica principal sea limitado.

El router y switch, son los equipos de informática que se encargan de procesar la comunicación encargados de la interconexión con la estación central para la operación mediante algoritmos determinados.

El circuito de central de cámaras de video, es seleccionado también para asegurar la continuidad de agravación y monitoreo del cajero automatico.

El circuito de alarmas DMP es el sistema comprende los sensores, detectores, consola (Keypad), sirena de emergencia, etc. Se selecciona este circuito por que el sistema de seguridad debe ser continuo.

### **5.1.2. SELECCIÓN DEL UPS**

De acuerdo a las cargas seleccionadas en la tabla N° 02 se evalúa ahora la autonomía del UPS.

La máxima demanda de los circuitos seleccionados, para asegurar la continuidad del sistema del cajero automático tipo isla es **1350 Watts** tal como se observa en la tabla N° 02.

Teniendo en cuenta que la autonomía del UPS depende de la carga conectada y capacidad de potencia eléctrica (VA) que tiene el UPS.

### **La potencia ( $P_w$ ) a media carga seria**

$$P_w = 1350W$$

$$\cos\emptyset = 0.8$$

$$S = \frac{P}{\cos\emptyset}$$

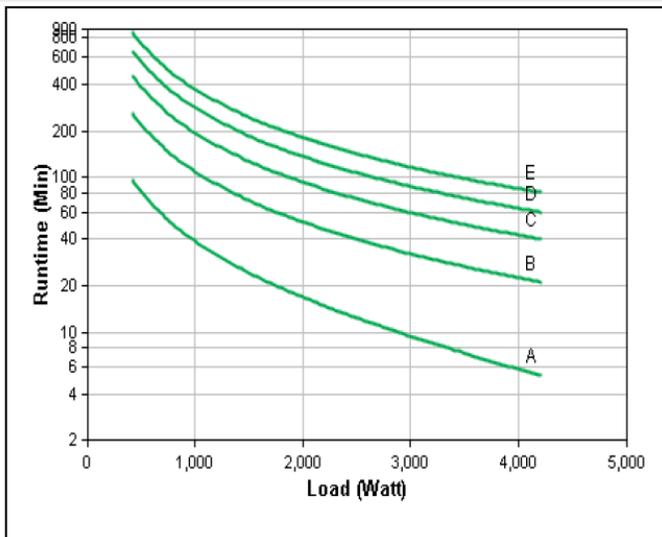
$$S = \frac{1350}{0.8} = 1687.5 VA$$

$S$  = Potencia aparente (VA)

$P$  = Potencia aparente (W)

La autonomía de respaldo de los sistemas seleccionados de acuerdo a las prescripciones generales del código nacional de electricidad- sistemas de utilización. *“Una batería recargable que tenga capacidad suficiente para alimentar y mantener, a no menos del 91% de la tensión plena, la carga total de los circuitos de emergencia durante el período de tiempo requerido, pero en ningún caso menos de 30 minutos, y equipado con un cargador para mantener la batería en condición de carga automática (SECCION 240, 240-202)”*.

Analizamos la autonomía que brinda los equipos, según las especificaciones técnicas y graficas del UPS marca APC brinda esta exigencia tal como se indica en la gráfica N°01.



Fuente: <http://www.apc.com>

Se interseca el valor de 1350 *watts* (en el eje de las abscisas X) con la curva A, obtendremos aproximadamente la autonomía en minutos (en el eje de ordenadas eje Y).

Ahora que sabemos el valor requerido para el ATM, conviene saber la autonomía y la disipación térmica.

Por lo tanto la marca APC, según el grafico N°01, Otorga la autonomía de 30 minutos, y las características técnicas en el resumen Tabla N°03.

**Tabla N°03**

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
SERIE	SURT6000XLI
FABRICANTE	APC
TENSION AC	230 V
FRECUENCIA	50/60 Hz
AUTONOMIA	30 min
POTENCIA	6000VA
SONIDO	55 dBA
CARGA TERMICA	1221.0 BTU

Fuente: [www.apc.com](http://www.apc.com)

El Sistema ininterrumpido de energía (UPS) del tipo estático tipo SURT, provisto de batería, equipos de control y protección asegura la debida protección del

sistema eléctrico, permite que el sistema siga trabajando ante una eventualidad de corte de voltaje y/o fluctuaciones de tensión.

Se ha definido una unidad de UPS, para alimentar los equipos de servidor, central telefónica, Así equipos de cómputo, y paneles de seguridad, monitores ce CCTV, controles de acceso.

Otorgará Máxima continuidad de servicio exigida por los receptores alimentados por una UPS, tomando en cuenta la selectividad de las protecciones.

## 5.2. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO MINI SPLIT.

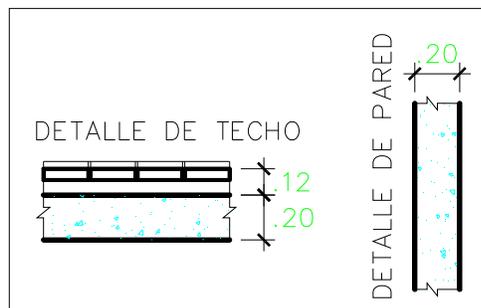
### 5.2.1. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD Y EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO.

Para el diseño del sistema de aire acondicionado del cajero automático, se tiene en cuenta las actividades y la disipación térmica de los equipos electricos dentro del ambiente. Los equipos tienen una disipación térmica propia del desempeño de sus funciones, aumentando la concentración de la carga térmica si el ambiente no cuenta con una recirculación de aire forzado.

También las paredes intervienen en las consideraciones técnicas para la concentración térmica del recinto, sabiendo que el exterior del ATM se encuentra expuesto totalmente a la energía térmica de los rayos del sol, queda evaluar los parámetros de transferencia de calor de las paredes del recinto.

Sabiendo que la transferencia de calor depende de material conductor y la capacidad de transferencia de calor que tiene cada material. En este caso las paredes son con concreto armado tal como se indica en los detalles de pared y detalle de techo.

#### DETALLES



Fuente: Autor

Según las tablas de transferencia de calor podemos evaluar y calcular aproximadamente la concentración de carga térmica, debido a varios factores que intervienen en el sistema.

### 5.3. ANÁLISIS DE CARGAS TÉRMICAS.

#### 5.3.1. VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE CALOR PARA TECHOS PLANOS:

$$Q_T = U \times A_t \times DTCE$$

$$Q_1 = \frac{1}{R'} \times A_t \times \Delta T$$

$Q_T$  = Carga térmica (BTU)

$DTCE$  = Diferencia de temperaturas para cargas de enfriamiento

$A_t$  = Area del techo ( $ft^2$ )

$U$  = Coeficiente general de transferencia de calor para el techo.

$$R' = R_T \times E_T \times \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu \cdot in} \right) * in$$

$R'$  = Resistencia térmica total de la pared

$R$  = Resistencia térmica por pulgada según tablas

$E_T$  = Espesor del techo ( $in$ )

##### 5.3.1.1. TRANSFERENCIA DE CALOR POR EL TECHO

Conducción a través de la estructura del techo plano, la estructura del techo compuesto de concreto armado.

**Dimensiones del techo:**

$$L_1 = 2.20m = 7.2178ft$$

$$L_2 = 2.12m = 6.8897ft$$

**Área de la pared del techo**

$$A_t = L_1 * L_2 = 7.2178ft \times 6.8897ft = 49.7284 ft^2$$

**Espesor del techo**

$$E_t = 32 cm = 12.5984 (in)$$

#### 5.3.2. PARAMETROS DE OPERACION

**Temperatura exterior.**

$$T_{ext} = 82.4 \text{ } ^\circ F$$

**Temperatura interior.**

$$T_{int} = 69.8 \text{ } ^\circ F$$

Diferencia de temperaturas

$$\Delta T = T_{ext} - T_{int} = 12.6 \text{ } ^\circ F$$

**Resistencias térmicas**

Resistencia térmica por pulgada del ladrillo pastelero en la superficie del techo

$$R_L = 0.20 \text{ (Tabla A-4)}$$

Resistencia térmica por pulgada de concreto armado del techo.

$$R_C = 0.08 \text{ (Tabla A-4)}$$

**Suma de las resistencias por pulgada**

$$R_T = R_L + R_C = 0.20 + 0.08 = 0.28$$

**La resistencia térmica que ofrece la pared es:**

$$R' = 0.28 \times E_T \times \left( h \times ft^2 \times \frac{^\circ F}{Btu \cdot in} \right) \times in$$

$$R' = 0.28 \left( h \times ft^2 \times \frac{^\circ F}{Btu \cdot in} \right) \times 12.5984 \text{ (in)} = 3.5275 \frac{h \times ft^2 \times ^\circ F}{BTU}$$

**Velocidad de transferencia de calor del techo:**

$$Q_T = \frac{1}{3.5275 \frac{h \times ft^2 \times ^\circ F}{BTU}} \times 49.7284 \text{ } ft^2 \times 12.6 \text{ } ^\circ F = 177.6239 \left( \frac{Btu}{h} \right)$$

$$Q_{techo} = 177.6239 \left( \frac{Btu}{h} \right)$$

### 5.3.3. TRANSFERENCIA DE CALOR POR LAS PAREDES (LADO DERECHO)

**Dimensiones de la pared:**

$$L_1 = 2.12m = 6.9553ft$$

$$L_2 = 2.4m = 7.874 \text{ } ft$$

Espesor de la pared

$$E_{LD} = 5.9055 \text{ } in$$

Área de la pared

$$A_P = L_1 \times L_2 = 6.9553ft \times 7.874 \text{ } ft = 54.7660 \text{ } ft^2$$

La resistencia térmica por pulgada

$$R = 0.08 \text{ (Tabla A-4)}$$

**La resistencia térmica que ofrece la pared es:**

$$R' = 0.08 \times E_{LD} \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu \cdot in} \right)$$

$$R' = 0.08 \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu \cdot in} \right) \times 5.9055 \text{ in} = 0.4724 \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu} \right)$$

**Velocidad de transferencia de calor de la pared**

$$Q_P = \frac{1}{0.4724 \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu} \right)} \times 54.7660 \text{ ft}^2 \times 12.6 \text{ }^{\circ}F = 1460.6121 \left( \frac{Btu}{h} \right)$$

$$Q_{derecho} = 1460.6121 \left( \frac{Btu}{h} \right)$$

#### **5.3.4. TRANSFERENCIA DE CALOR POR LAS PAREDES (LADO IZQUIERSO) TABLEROS ELECTRICOS**

**Dimensiones de la pared:**

$$L_1 = 0.8m = 2.6246ft$$

$$L_2 = 2.4m = 7.874 \text{ ft}$$

Espesor de la pared

$$E_{LI} = 0.25m = 9.8425 \text{ in}$$

Área de la pared

$$A_P = L_1 \times L_2 = 2.6246ft \times 7.874 \text{ ft} = 20.6666 \text{ ft}^2$$

La resistencia térmica por pulgada

$$R = 0.08 \text{ (Tabla A-4)}$$

**La resistencia térmica que ofrece la pared es:**

$$R' = 0.08 \times E_{LI} \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu \cdot in} \right)$$

$$R' = 0.08 \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu \cdot in} \right) \times 9.8425 \text{ in} = 0.7874 \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu} \right)$$

**Velocidad de transferencia de calor de la pared**

$$Q_{tab} = \frac{1}{0.7874 \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu} \right)} \times 20.6666 \text{ ft}^2 \times 12.6 \text{ }^{\circ}F = 330.7069 \left( \frac{Btu}{h} \right)$$

$$Q_{tab} = 330.7069 \left( \frac{Btu}{h} \right)$$

### 5.3.5. TRANSFERENCIA DE CALOR POR LAS PAREDES PARED DE ANCHO 0.15m.

Dimensiones de la pared:

$$L_1 = 1.32m = 4.3307$$

$$L_2 = 2.4m = 7.874 ft$$

**Espesor de la pared**

$$E_{LI} = 0.15m = 5.9055 in$$

Área de la pared

$$A_p = L_1 \times L_2 = 4.3307 ft \times 7.874 ft = 34.0999 ft^2$$

**La resistencia térmica por pulgada**

$$R = 0.08 \text{ (Tabla A-4)}$$

**La resistencia térmica que ofrece la pared es:**

$$R' = 0.08 \times E_{LI} \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu \cdot in} \right)$$

$$R' = 0.08 \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu \cdot in} \right) \times 5.9055 in = 0.4724 \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu} \right)$$

**Velocidad de transferencia de calor de la pared**

$$Q_{pared} = \frac{1}{0.4724 \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu} \right)} \times 34.0999 ft^2 \times 12.6 ^{\circ}F = 909.5231 \left( \frac{Btu}{h} \right)$$

$$Q_{pared} = 909.5231 \left( \frac{Btu}{h} \right)$$

$$Q_{izquierdo} = Q_{pared} + Q_{tab}$$

$$Q_{izquierdo} = 1240.23 \left( \frac{Btu}{h} \right)$$

### 5.3.6. TRANSFERENCIA DE CALOR POR LAS PAREDES (LADO POSTERIOR)

Dimensiones de la pared:

$$L_1 = 1.10m = 3.6089 ft$$

$$L_2 = 2.4m = 7.874 ft$$

### **Espesor de la pared**

$$E_{LI} = 0.15m = 5.9055 \text{ in}$$

### **Área de la pared**

$$A_{LP1} = L_1 \times L_2 = 3.6089ft \times 7.874 \text{ ft} = 28.4164 \text{ ft}^2$$

$$L_3 = 1.0m = 3.2808ft$$

$$L_4 = 0.3m = 0.9842 \text{ ft}$$

$$A_{LP2} = L_1 \times L_2 = 3.2808ft \times 0.9842 \text{ ft} = 3.2291 \text{ ft}^2$$

### **Sumando las áreas de concreto**

$$A_T = A_{LP1} + A_{LP2} = 3.2291 \text{ ft}^2 + 28.4164 \text{ ft}^2$$

$$A_T = 31.6455 \text{ ft}^2$$

La resistencia térmica por pulgada

$$R = 0.08 \text{ (Tabla A-4)}$$

### **La resistencia térmica que ofrece la pared es:**

$$R' = 0.08 \times E_{LI} \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu \cdot in} \right)$$

$$R' = 0.08 \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu \cdot in} \right) \times 5.9055 \text{ in} = 0.4724 \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu} \right)$$

### **Velocidad de transferencia de calor de la pared**

$$Q_{pared} = \frac{1}{0.4724 \left( h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu} \right)} \times 31.6455 \text{ ft}^2 \times 12.6 \text{ }^{\circ}F = 843.9871 \left( \frac{Btu}{h} \right)$$

$$Q_{pared} = 843.9871 \left( \frac{Btu}{h} \right)$$

## **5.3.7. TRANSFERENCIA DE CALOR POR LAS PAREDES MEDIANTE LA PUERTA**

### **Coefficiente de transferencia de calor para metales según tabla N° 6.1**

$$U = 0.213 \frac{Btu}{^{\circ}F \times h \times ft^2}$$

### **Dimensiones de la pared:**

$$L_1 = 1.00m = 3.2808ft$$

$$L_2 = 2.10m = 6.8897 \text{ ft}$$

Área de la puerta

$$A_{puerta} = L_1 \times L_2 = 3.2808 \text{ft} \times 6.8897 \text{ft} = 22.6039 \text{ft}^2$$

**Diferencia de temperaturas DTCE de la tabla N° 6.1**

$$DTCE = 78 \text{ } ^\circ\text{F}$$

Reemplazando los datos en la formula.

$$Q_{puerta} = 0.213 \frac{\text{Btu}}{\text{ } ^\circ\text{F} \times \text{h} \times \text{ft}^2} \times 22.6039 \text{ft}^2 \times 78 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$Q_{puerta} = 375.5418 \frac{\text{BTU}}{\text{h}}$$

$$Q_{posterior} = Q_{puerta} + Q_{post}$$

$$Q_{posterior} = 1219.5289 \left( \frac{\text{Btu}}{\text{h}} \right)$$

### 5.3.8. CALCULO DE TRANSFERENCIA DE CALOR EN ESTRUCTURA FRONTAL.

**Dimensiones del muro de concreto**

$$L_1 = 2.05 \text{ m} = 6.7257 \text{ft}$$

$$L_2 = 2.4 \text{ m} = 7.874 \text{ft}$$

Espesor de la pared

$$E_{LI} = 0.15 \text{ m} = 5.9055 \text{in}$$

Area de la pared

$$A_{frontal} = L_1 \times L_2 = 6.7257 \text{ft} \times 7.874 \text{ft} = 52.95 \text{ft}^2$$

Dimensiones del cajero

$$L_3 = 0.47 \text{ m} = 1.5419 \text{ft}$$

$$L_4 = 0.80 \text{ m} = 2.62465 \text{ft}$$

Área del cajero

$$A_{cajero} = L_3 \times L_4 = 1.5419 \text{ft} \times 2.62465 \text{ft} = 4.0469 \text{ft}^2$$

**Sumando las áreas de concreto**

$$A_T = A_{frontal} - A_{cajero} = 52.95 \text{ft}^2 - 4.0469 \text{ft}^2$$

$$A_T = 48.9030 \text{ft}^2$$

La resistencia térmica por pulgada

$$R = 0.08 \text{ (Tabla A-4)}$$

**La resistencia térmica que ofrece la pared es:**

$$R = 0.08 \times E_{LI} \left( \text{h} \times \text{ft}^2 \times \frac{\text{ } ^\circ\text{F}}{\text{Btu} \cdot \text{in}} \right)$$

$$R = 0.08 (h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu.in}) \times 5.9055 in = 0.4724 (h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu})$$

#### **Velocidad de transferencia de calor**

$$Q_{frontal} = \frac{1}{0.4724(h * ft^2 * \frac{^{\circ}F}{Btu})} \times 48.9030 ft^2 \times 12.6 ^{\circ}F = 1304.3560(\frac{Btu}{h})$$

$$Q_{frontal} = 1304.3560(\frac{Btu}{h})$$

### **5.3.9. DISIPACIÓN TERMICA DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS DENTRO DEL AMBIENTE**

#### **Carga térmica disipada del cajero NCR al 100%**

$$Q_{NCR} = 2000BTU$$

#### **Carga térmica disipada del router ADSL al 100%**

$$Q_{ROUTER} = 600 BTU$$

#### **Carga térmica disipada del UPS 2 KVA al 100%**

Según las especificaciones el equipo disipa la carga térmica de:

$$Q_{UPS} = 1221.0 BTU$$

#### **Carga térmica disipada de Luminarias al 100%**

Carga disipada 72W.

Entonces transformando la potencia (W) en BTU/h.

La ecuación de ganancia de calor debido al alumbrado:

$$Q_{lumin} = 3.4 \times W \times FB \times FCE$$

*FB = Factor de balastra*

*FCE = Factor de carga de enfriamiento para el alumbrado.*

Reemplazando los datos en la ecuación.

$$Q_{lumin} = 3.4 \times 72 \times 1.25 \times 1.0$$

$$Q_{lumin} = 606 Btu/h$$

#### **Cargas térmicas de equipos**

$$Q_{EQUIPOS} = Q_{lumin} + Q_{UPS} + Q_{ROUTER} + Q_{NCR}$$

$$Q_{EQUIPOS} = 4427.0 Btu/h$$

### **5.3.9.1. SUMATORIA DE TODAS CARGAS TERMICAS**

$$Q_{TOTAL} = Q_{techo} + Q_{derecho} + Q_{izquierdo} + Q_{posterior} + Q_{frontal} + Q_{EQUIPOS}$$

$$Q_{TOTAL} = 4427.0 + 1304.3560 + 1219.5289 + 1240.23 + 1460.6121 + 177.6239$$

$$Q_{TOTAL} = 9829.33 \frac{Btu}{h}$$

## 6. SELECCIÓN DEL EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO 12000 BTU

Se contempla la instalación de un equipo de aire acondicionado, con su respectiva unidad evaporadora y condensadora, de acuerdo a lo indicado en planos. Con las siguientes características.

- **Unidad evaporadora**
- **Unidad condensadora**
- **Capacidad nominal: 12000 BTU/H**
- **Características eléctricas: 220V, 60Hz**
- **Gas refrigerante R-410A**

La instalación se realizará de acuerdo a lo señalado en el manual del fabricante y de acuerdo a lo señalado en los planos.

### ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS

- El tipo de equipo de aire acondicionado es el TIPO MINI SPLIT de 12000 BTU.
- El suministro eléctrico para el equipo será 220 voltios monofásico, 60Hz.
- El sistema de drenaje será proyectado hacia los pozos a tierra o al exterior según los planos eléctricos.
- La ubicación de los condensadores será en la parte exterior tal como indican los planos eléctricos.

### UNIDAD CONDENSADORA

- Compresor rotativo para refrigerante tipo ecológico o similar.
- Serpentín condensador de tubos de cobre sin costura y aletas de aluminio mecánicamente asegurados.
- Ventilador axial de bajo nivel de sonido.
- El compresor estará anclado con pernos a la estructura del equipo con sus respectivos amortiguadores.
- El compresor deberá incluir protección (relay) de sobrecarga en las bobinas del motor.
- Válvulas de servicio.
- Al serpentín deberá aplicársele un recubrimiento especial para protegerlo de ambientes altamente corrosivos.

### **GABINETE**

Construido con planchas de fierro galvanizado en forma de paneles removibles para permitir operaciones de reparación y mantenimiento, estos estarán adecuadamente reforzados con estructuras de fierro galvanizado.

Las planchas y soportes utilizados en la fabricación del gabinete metálico estarán pintados como mínimo con dos aplicaciones de pintura anticorrosiva y terminada con una aplicación de pintura de acabado, especial para ambientes altamente corrosivos.

### **UNIDAD EVAPORADORA**

La unidad será del tipo mini Split, con gabinete metálico, recubierto con paneles del mismo material, para instalarse horizontalmente.

### **ESTRUCTURA DEL GABINETE**

Comprende el chasis de plancha galvanizada, donde se encuentra alojado el serpentín de refrigeración & deshumidificación, la bandeja receptora del agua de condensación debidamente aislada, el motor y ventiladores.

La caja plenum metálica será de láminas de fierro galvanizado aisladas térmicamente e interiormente con material similar al DuctLiner de una (1) pulgada de espesor y una densidad de 3 lb/pie<sup>3</sup>, incluirá portafiltros y filtros lavables.

## **7.PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN DE LA CENTRAL DE ALARMAS**

El procedimiento para la selección del tipo de central de alarmas, se toman las consideración del tipo de ambiente a la cual se va proteger, la ubicación y las condiciones ambientales en las cuales será instalado, el monitoreo y envío de señales hacia la estación central de monitoreo.

### **7.1. UBICACIÓN DE LA CENTRAL DE ALARMAS.**

El cajero tipo isla estará ubicado en los exterior de los establecimientos asignados en los diferentes puntos del país. Por lo tanto el diseño se realiza teniendo en cuenta las condiciones de la intemperie en la cual la estructura del ATM estará expuesta, el perímetro de la estructura están al alcance de cualquier manipulación.

Teniendo en cuenta el anterior la central de alarmas se ubicara dentro las instalaciones del ATM, cumpliendo con las funciones asignadas.

### **7.2. FUNCIÓN DEL SISTEMA DE ALARMA**

La función principal del sistema de alarma es advertir cualquier acontecimiento en las instalaciones del ATM. Además de cumplir una función disuasoria, envía señales hacia la estación central de monitoreo mediante comunicación IP, a través de teléfono, celular, mensajes, según programación.

### **7.3. TIPO DE COMUNICACIÓN.**

El tipo de comunicación requerida por el departamento de seguridad de la entidad es mediante protocolos de internet (IP). Medio de comunicación más eficiente y seguro pueden enviarse mensajes simultáneamente de diferentes cuentas y todas llegan al instante y a diferentes receptoras. Se puede encriptar, supervisar y autenticar la comunicación. Se encripta para que si alguien la intercepta no la entienda,

### **7.4. ZONAS DE PROTECCIÓN.**

Para la protección de seguridad del ATM debe ser considerado todos los siguientes:

#### **7.4.1 PROTECCIÓN PERIMÉTRICA**

La detección perimetral de intrusión se realiza sobre el perímetro de la estructura del ATM, teniendo en cuenta que los detectores o sensores para proteger el perímetro del cajero automático debe de instalarse en el interior de las paredes de concreto armado, el envío de señal de los detectores instalados para la protección del perímetro hacia la central de alarmas debe ser mediante conductor cableado y en ducteria empotrada en la estructura del concreto armado en todo el recorrido sin empalmes.

#### **7.4.2 PROTECCIÓN ANIEGO**

Los sistemas que conforman el cajero automático tienen las condiciones de operación exigidas por los fabricantes y las normas por los cuales son fabricadas una de las condiciones de operación de los sistemas es la condición de humedad que debe existir en el recinto donde opera los equipos. Por lo tanto es de importancia adicionar elementos que detecten las condiciones de aniego para el envío de las señales hacia la central de alarmas para su respectivo operación y envío de señales hacia la central de monitoreo remota.

#### **7.4.3 DETECCIÓN DE HUMO**

Ante la posibilidad de riesgo de incendio dentro o cerca del ATM, es necesario incorporar elementos de detección de humo para la alerta temprana ante la posibilidad de incendio o recalentamiento de los equipos eléctricos dentro del ATM.

#### **7.4.4. PROTECCIÓN DE PULSADOR CONTRA INCENDIOS**

Ante la presencia de riesgo de incendio en las instalaciones del AMT, es necesario incorporar una estación manual contra incendio para el accionamiento mecánico, el cual será accionado por el personal que en ese instante se encuentre en las instalaciones del cajero automático y el envío respectivo de información hacia la central de monitoreo de alarmas de cada estación central.

#### **7.4.5. PROTECCIÓN CONTRA INTRUSOS O MOVIMIENTO**

Dentro de la estructura del cajero automático es necesario incorporar elementos que detecten cualquier movimiento no programado y se envíe esta señal hacia la central de monitoreo de centrales de alarmas del banco de la nación.

#### **7.4.6. PROTECCIÓN DE LAS PUERTAS DE ACCESO.-**

La detección de la apertura no programada de las puertas de la bóveda y el cajero automático, son casos que se debe monitorear continuamente para asegurar el funcionamiento de ATM dentro de los parámetros programados, si algún acontecimiento no programado sucediera el elemento detector de apertura debe enviar señal hacia la central de alarmas para su respectivo envío a la estación central de monitoreo del banco.

#### **7.4.7 PROGRAMACIÓN Y ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE ALARMAS.**

Encargado de activar y desactivar el sistema acuerdo a las necesidades de la entidad, permite por medio de una clave secreta cambiar los parámetros de acuerdo a la necesidad el tipo de monitoreo, tiempos de activación, programación de fechas y horarios, duración de los anunciadores audibles, envío de señales, tipo de alertas, habilitaciones de zonas, etc.

El sistema de alarmas de los cajeros automáticos debe tener la capacidad de compatibilizar con el sistema de monitoreo central del banco.

### **7.5. SELECCIÓN DE LA CENTRAL DE ALARMAS**

Después de la evaluación técnica de las características del tipo de monitoreo y las funciones que debe cumplir cada elemento integrante del sistema de alarmas para el envío respectivo de la señal hacia la central de monitoreo remoto.

#### **7.5.1. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL DE ALARMAS**

El sistema de seguridad debe combinar control de accesos, robo e incendio, alimentado a 12 VDC y con respaldo a batería. El panel debe incorporar ocho zonas de robo y dos zonas con alimentación de 12 VDC. Las zonas con alimentación deben tener la capacidad de reseteo para utilizarlas con detectores de humo a dos hilos. Debe tener la comunicación mediante los dos

receptores DMP SCS-1/SCS-1R utilizando un comunicador digital o mediante una red de transmisión de datos.

### 7.5.2. SELECCIÓN DE ALARMA DMP XR100

Se selecciona la central de monitoreo Serie DMP XR100 por cumplir con las exigencias y las características de interconexión existentes en el banco de la nación.

Un sistema de la Serie DMP XR500 está conformado por un panel de alarmas con un comunicador digital incorporado, un gabinete, una batería 7 Amper-hora, un transformador de 16,5 VCA y teclados. DMP, a este tarjeta DMP XR100 tiene la capacidad de interconectar r hasta 16 teclados supervisados con displays LCD de 32 caracteres, comunicaciones mediante redes de transmisión de datos, tarjetas de expansión de interfaz, módulos de expansión de zonas y de salidas y módulos de circuitos anunciadores e indicadores. De la misma manera, podrá conectar dispositivos auxiliares a los relevadores de salida del panel para expandir la capacidad de control básica que tiene el panel. Los consumos combinados de los módulos adicionales pueden hacer que deba instalar una fuente de alimentación auxiliar.



### **XR100 SERIES CONTROL PANEL**

Figura N° 10: Tarjeta de alarmas DMP XR-100

Fuente: <https://dmp.com/>

### 7.5.2.1 FUENTE DE ALIMENTACIÓN

#### TRANSFORMADOR REDUCTOR DE 220/16.5 V

Modelo 327, enchufable — Primario: 120 VAC, 60 Hz, Salida Secundario: 16,5 VAC 50 VA Modelo 322, con cables — Primario: 120 VAC, 60 Hz, Salida Secundario: 16 VAC 56 VA



Figura N° 12: Tarjeta de alarmas DMP XR-100  
Fuente: <https://dmp.com/>

**Batería de Respaldo:** 12 VDC, 1,0 A Máxima corriente de carga Modelos 365, 366, 367, 368 o 369 Reemplace la batería cada 3 a 5 años



Figura N° 13: Tarjeta de alarmas DMP XR-100  
Fuente: <https://dmp.com/>

\* **Auxiliar:** Salida de 12 VDC a 1,5 A Máximo

\* **Salida de Campana:** 12 VDC a 1,5 A Máximo

**Nota:** la corriente combinada de las dos salidas, Auxiliar y de Campana no podrá exceder los 3 A ya sea con un transformador de 50 VA o de 56 VA.

Todos los circuitos son intrínsecamente limitados en corriente, excepto el cable rojo de la batería y las terminales de CA.

\* Para instalaciones UL, la corriente total combinada de las dos salidas, Auxiliar y de Campana no podrá exceder: 1,3 Amps. con un transformador de 50 VA, 1,0 Amps. máximo para energía auxiliar 1,9 Amps. con un transformador de 56 VA, 1,0 Amps. máximo para energía auxiliar y 1,5 Amps. máximo para Campana.

#### **7.5.2.2. COMUNICACIÓN**

Comunicación mediante redes de datos con Receptores DMP Modelos SCS-1/SCS-1R, utilizando la interfaz incorporada al panel (Paneles XR500N/XR100).

Comunicaciones encriptadas con Icom-E™, Router para Redes de Datos Encriptados de Alarmas, utilizando la interfaz incorporada al panel (XR500E solamente).

Comunicación con los Receptores DMP Modelos SCS-1/SCS-1R, utilizando el discador y comunicador digital incorporado al panel.

Comunicación con receptores que no sean DMP, mediante el protocolo Contact ID incorporada al panel. Módulo opcional de Doble Línea Telefónica 893A con supervisión de la integridad de las líneas. Puede funcionar como un panel de alarmas local.

##### **7.5.2.2.1. ZONAS DEL PANEL**

Ocho zonas de robo con RDFL de 1k Ohm (zonas 1 a 8). Dos zonas con alimentación y capacidad de reset con RDFL de 3,3k Ohm (zonas 9 y 10)

##### **7.5.2.2.2 BUS DE TECLADO**

Puede conectar hasta 16 teclados supervisados y módulos de expansión al bus del teclado, dispone de:

- Teclados Alfanuméricos
- Módulos de Expansión de una, cuatro, ocho o dieciséis zonas
- Detectores de una zona
- Módulos de control de accesos.

#### **7.5.3. COMUNICACIÓN CON LA ESTACIÓN CENTRAL DE MONITOREO**

Se puede configurar a los paneles de la Serie XR500 para que envíe reportes a uno o dos receptores DMP SCS-1/SCS1R utilizando un comunicador digital o una red de transmisión de datos. El panel también se puede comunicar con receptores que no son DMP utilizando el formato de comunicación Contact ID. El panel de la Serie XR500 se conecta en el sitio protegido a un módulo telefónico standard RJ31X o RJ38X. Utilice el Módulo de Doble Línea Telefónica Modelo DMP 893A cuando conecte un panel de la Serie XR500 Series a dos líneas telefónicas separadas en aplicaciones de incendio o robo. Panel de control (con comunicador digital y red integrado), compatible al 100% con receptores DMP SCS – IR de alarmas.

Control de 10 zonas en tarjeta.

Capacidad de expansión del panel a 142 Zonas.

Mínimo: 8Áreas/ 2 particiones independientes

Posibilidad de áreas comunes

Capacidad para controlar 8 teclados o puertas de accesos

Capacidad para 100 salidas Full programables

10,000 códigos de usuario

Memoria de eventos para 12,000 movimientos

Capacidad para reportar múltiples receptores

Capacidad para aplicaciones de accesorios de incendio.

Capacidad para comunicación vía red integrada a la tarjeta, transmisión de todos los eventos del panel de alarma. (Full data).

Capacidad para comunicación por vía telefónica como respaldo.

Monitoreo de operación de red y línea telefónica.

Energía: 1.5 amp/12VDC.

Leds de funcionamiento en la tarjeta.

Gabinete metálico tamperizado con llave y transformador original de fábrica.

Batería de respaldo: 7Amperios/12VDC.

Listado de calidad UL.

#### **7.5.4. TECLADO DMP ALFANUMERICO LCD 32 CARACTERES**

Es el dispositivo que permite la programación, mediante la clave personal configurado para enviar reportes de pánico, emergencia o de incendio hacia la estación central de monitoreo de fácil identificación de los teclados. Se trata de un teclado numérico del tipo telefónico. Su función principal es la de permitir a los usuarios autorizados (mediante códigos preestablecidos) armar (activar) y desarmar (desactivar) el sistema. Además de esta función básica, el teclado tiene las funciones como: Emergencia Médica, Intrusión, Fuego.



**Figura N° 11: Tarjeta de alarmas DMP XR-100**  
Fuente: <https://dmp.com/>

#### **Especificaciones técnicas:**

Pantalla LCD de 32 caracteres alfanuméricos.

03activaciones de pánico con un botón

Capacidad de operación supervisada-

Sonido de alerta.

Led para armado y AC

Capacidad de cambio de color de luz ante activación

12 VDC

Compatible con paneles DMP.

Listado de calidad UL.

### **7.6. SELECCIÓN DE COMPONENTES SENSORES Y DETECTORES**

#### **7.6.1. ANUNCIADORES O SIRENA DE EMERGENCIA**

El anunciador compuesto por una sirena de 30w y emite sonido hasta 90 decibelios instalado en el interior ATM, a una altura de 2.40 m sobre el nivel del

piso terminado fuera del alcance normal de una persona promedio desde donde el sonido de alerta será activado mediante el panel de alarmas DMP XR100. Lugar de donde el sonido pueda ser escuchado y la señal que haya activado la sirena de emergencia, se envíe hacia la estación central de monitoreo.

**Especificaciones técnicas:**

Materia de alto impacto ABS

Para uso externo e interno

Doble tono

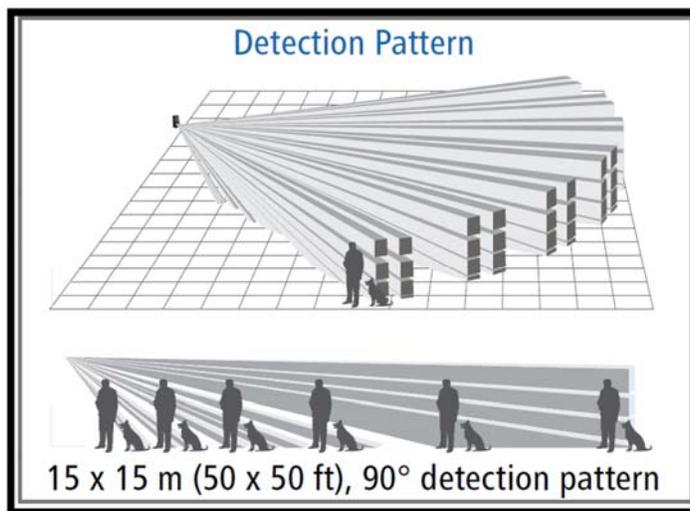
Tensión de alimentación 12 VDC.

Potencia: 30Wattas

Listado de calidad UL.

**7.6.2. SENSOR DE MOVIMIENTO INFRAROJO (PIR) Y MICROONDAS.**

Se encarga de la detección del movimiento dentro de la estructura del ATM, la instalación se realiza de forma estratégica a una altura de 2.4 m sobre el nivel del piso terminado en el extremo superior dentro del ATM, el ángulo de barrido del sensor será con dirección hacia la puerta de acceso de la bóveda y la central de alarmas.



**Figura N° 14: Sensor de movimiento UL**

**Fuente:** <http://www.thecrowgroup.com>

**Especificaciones técnicas:**

Sensor de doble tecnología: Pir y microondas

Rango (50 pies) de detección de 15m con 90° de ancho espejo ángulo ajuste de sensibilidad.

Operación con tecnología Anti enmascaramiento.

Sensibilidad óptica ajustable

Temperatura de operación entre -10 a 55 °C

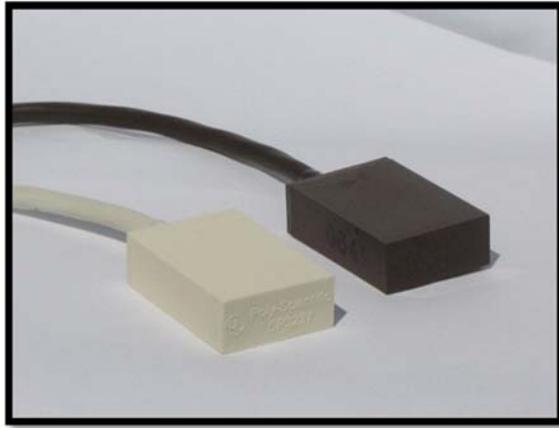
Listado de calidad UL.

**7.6.3. SENSORES DE VIBRACIÓN O PERCUSIÓN.**

Los sensores de vibración ofrecen protección perimetral, adosados dentro de la estructura del ATM detectan la vibración generada en las paredes, con certificación UL. El Shock Sensor SP3237 Terminus contiene dos juegos de contactos que deben ser activados simultáneamente para señalar una alarma. Esta doble tecnología de contacto reduce las falsas alarmas.

Todos los contactos metálicos contiene laminas de oro, rígido y herméticamente sellado contra el polvo y la humedad, cumpliendo con la norma ASTM, reduciendo los efectos de la corrosión causados por los contaminantes líquidos o vapor del ambiente.

Las ondas de choque producidas por un intruso causan el rebote de los elementos duales momentáneamente, cerrando el circuito mediante sus contactos eléctricos. Envía una señal a un procesador el cual envía el estado al panel principal de control de alarma DMP XR100.



**Figura N° 15: Sensor de vibración UL**

**Fuente:** <http://www.securitystoreusa.com/Terminus-SP3237WUR>

**Especificaciones técnicas:**

Sistema de detección por doble contacto

Circuito procesador de señales incluido.

Carcasa totalmente sellada.

Listado de calidad UL.

**CARACTERISTICAS**

Compacto.

Disponible en blanco, beige y marrón

Dimensiones del sensor: 1 3/8 "x 7/8" x 3/8".

**7.6.4. TARJETA PROCESADORA DE SENSIBILIDAD PARA SEÑAL DE SENSORES DE VIBRACION 1 ZONA.**

Cuentan con microprocesador Tecnología, salidas de relé individuales SMD (dispositivo de montaje superficial), y una opción de rotura de cristal o contar el modo de selección. El Pac-A-Dap procesador controla sensores de choque Terminus en una amplia variedad de superficies, incluyendo todos los tipos de vidrio, mampostería o paneles de eso.

Cada procesador Pac-A-Dap tiene dos modos de funcionamiento - modo de recuento para superficies duras y el modo de rotura de cristal. Cuentan con una SPDT relé normalmente cerrado y un ajuste de la sensibilidad. Un extremo de la línea resistor se suministra con la unidad.



Figura N° 16: tarjeta procesadora de señales de vibración UL  
 Fuente: <http://www.saviorsecuritysystems.ca/shock-detection.html>

#### Especificaciones técnicas:

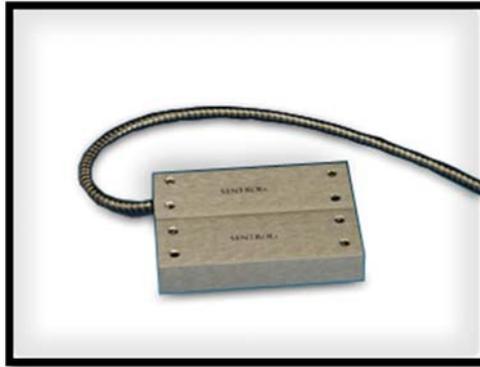
- Compatible con el sensor de vibración UL.
- Indicador de alarma
- Ajuste de sensibilidad
- Conexión normalmente abierto y cerrado con la central de alarmas DMP.
- Operación 12VDC.
- Listado de calidad UL.

#### 7.6.5. DETECTORES MAGNÉTICOS.

Se trata de un sensor que forma un circuito cerrado por un imán y un contacto muy sensible que al separarse, cambia el estado, Normalmente cerrado( NC) o normalmente abierto (NA), enviando señales hacia las central de alarmas para su respectivo procesamiento, envío de señal sonora local y envío de información hacia la estación central de monitoreo.

Homologado NFA2P (n° 000023-01). Contacto con cofrecillo en aluminio, es especialmente para los pórticos y las puertas de hierro. Detecta una apertura de unos 15mm.

#### Aplicación Interior / Exterior



**Figura N° 17: Detector magnético tipo pesado UL**  
 Fuente: <http://www.tecnoseguro.com>

**Especificaciones técnicas:**

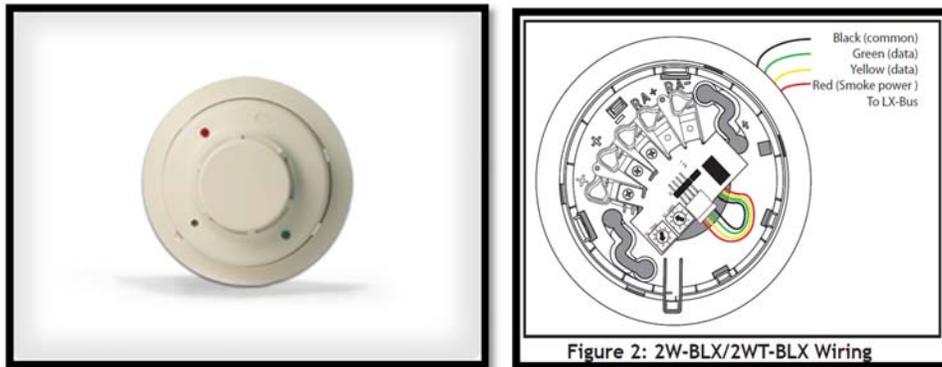
Montaje con tornillos o adhesivo

Separación estándar: 1-1/8" (29mm)

Listado de calidad UL.

**7.6.6. DETECTOR DE HUMO FOTOELÉCTRICO.**

En el detector de humo fotoeléctrico, el humo generado en un incendio bloquea u oscurece el medio en el que se propaga un haz de luz. También puede dispersar la luz cuando ésta se refleja y refracta en las partículas humo. Diseñado para utilizar estos efectos a fin de detectar la presencia de humo.



**Figura N° 18: Detector de humo UL**  
 Fuente: <http://www.daxcar.com>

Su funcionamiento se basa en el efecto óptico según el cual, el humo visible que penetra en el aparato, afecta al haz de rayos luminosos generado por una fuente de luz, de forma que varía la luz recibida en una célula fotoeléctrica, y se activa una alarma al llegar a un cierto nivel.

### **Características**

Tipo fotoeléctrico

Conexión de 4 hilos.

Led indicador de alarma color rojo

Verificación de sensibilidad a través de led.

Diseño de bajo perfil.

Tensión de alimentación 12 a 24 VDC.

Temperatura de operación: 0°C – 40°.

Rango de detección: 50 pies

Sensibilidad del detector: 2.66+/- 1.11% de oscurecimiento.

Humedad: 0 a 95% no condensada

Temperatura de operación: -10° a 50°C

Listado de calidad UL.

### **7.6.7. ESTACION MANUAL DE FUEGO.**

La bóveda debe contener una estación manual contra incendio visible y a la alcance de la persona ubicado en el recinto del ATM, se incorpora una estación manual contra incendio (Fire) certificación UL comunicación exclusiva con la central de alarmas, De simple acción al ser jalada vuelve a su estado normal con ayuda de un desarmador.

Fabricada en aluminio altamente durable con acabado en rojo. Etiqueta con instrucciones claras y legibles.



**Figura N° 19: Estación manual UL**  
Fuente: <http://www.firealarm-security.com>

**Especificaciones técnicas:**

Color rojo.

Estación Manual: 4 1/2"H x 3 5/16"W x 2"D

Indicador de fuego.

Metálico.

Accionamiento mecánico.

Listado de calidad UL.

**7.6.8. DETECTORES DE ANIEGO Y MODULO PROCESADOR.**

Sensores de detección de humedad Sistemas Water-bug funcionan mediante la formación de un puente conductor entre dos contactos eléctricos. Uso junto con el panel de alarma, campana, transmisor inalámbrico, etc. Corre hasta 6 sondas del sensor hasta 100' de distancia de la unidad. Cableado alimentado, incluye un sensor estándar (PN 1040) WB-350 Igual que WB-200, pero con pilas.

- Alarma de batería baja
- Zumbador integrado el detector de aniego estándar 1040 de Winland logrará la protección adecuada

Trabajan con cualquier panel de alarma, poseen contactos N. O. (Normalmente abiertos) y pueden colocarse hasta 6 sensores por módulo hasta una distancia de 30.5 mts. Son sensitivos y no causan alarma debido a condensación o alta humedad. Soportan temperaturas entre 0 - 60 °C



Figura N° 20: Sensor de aniego y tarjeta procesadora de señales  
Fuente: <http://www.winland.com>

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

Sensor modelo 1040

Tamaño 12.7 x 6.2 x 3.18 cm

Tamaño del sensor 5.1 x 7.6 x 2.2 cm

Alimentación 12V/ 24V AC ó DC

Consumo de corriente 380 uA en reposo

5mA en alarma

Sensibilidad No entrará en alarma cuando exista un alto grado de humedad o condensación Temperatura de operación 0° a 60°C

Salidas Relay forma C (SPDT) 1Amp @ 24Vac

Distancia recomendada entre sensores y módulo

1-2: 61 mt maximo

3 ó más: 30.5 mt x sensor

Sensores x módulo Hasta 6

### 7.6.9. RESUMEN DE EQUIPOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD

#### 7.6.9.1. EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO.

- 01 UPS, 220V, 6KVA.
- Luminarias

- Luces de emergencia.
- Aire acondicionado 1200BTU/H.
- Tableros eléctricos (TG-TES-TS).

#### **7.6.9.2. EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD**

##### **Sistema de alarmas**

- 01 Panel de alarmas DMP XR-100 completo con transformador, gabinete, chapa y llave.
- 01 Consola DMP
- 05 Sensores de vibración
- 01 Tarjeta de sensibilidad para sensores de vibración
- 01 Sensores magnéticos pesados
- 01 Sensor de movimiento Pir
- 01 Detector de humo fotoeléctrico.
- 01 Detector de Aniego y tarjeta de sensibilidad.
- 01 Sirena de 30Watts.

### **3. GUIA DE PROGRAMACION LOCAL Y REMOTA**

#### **8.1. ACCESO AL PROGRAMADOR**

Para acceder a la función de programador del XR100/XR500, son los siguientes:

- a)** Conecte el teclado al cabezal PROG
- b)** Si está usando un teclado LCD inalámbrico, asegúrese de que se haya establecido comunicación con el panel y de que el menú de usuario aparezca en un teclado asociado antes de continuar.
- c)** Instale el puente de reinicio en los dos pines de reinicio J16 durante dos segundos.
- d)** Retire el puente de reinicio y colóquelo sobre un pin para uso futuro.
- e)** Ingrese el código 6653 (PROG).
- f)** El teclado muestra: PROGRAMADOR.

#### **8.2. INICIALIZACIÓN**

Esta función permite que usted regrese la memoria programada del panel de nuevo a los valores de fábrica con objeto de reprogramar el sistema.

Después de que usted seleccione SI para borrar la memoria, el panel pregunta si usted está seguro de borrar la memoria. Esto es una seguridad para no borrar accidentalmente la parte de su programación. ¿No borrar el programa de la memoria hasta que usted contesta SI al aviso SEGURO? SI NO.

Para cada sección del programa del panel usted puede inicializarlo, con opción de NO o SI

#### **8.3. TIPO DE LA COMUNICACIÓN**

Esto especifica el método de la comunicación que el panel utiliza para reportar con el receptor. Presione una llave superior para mostrar las siguientes opciones de comunicación:

**DD** - Comunicación por Discador Digital a los Receptores DMP SCS-1R o SCS-VR.

**CID** - Contact ID NO comunicación con receptores de DMP. Este formato reporta los códigos de Ademco de Identificación de Contacto (CID).

**RED** - Comunicación de Red a los receptores DMP Modelo SCS-1R.

**CELL** - Comunicación celular a los Receptores Modelos SCS-1R o SCS-VR de DMP.

**NING** - Para los Sistemas Locales. Seleccionar esta opción de programación termina con la Comunicación.

#### **8.4. OPCIONES DE RED**

Las opciones de la red se proporcionan para definir la configuración de red para el panel. Esta información será utilizada durante la comunicación de mensajes vía red o email.

Las direcciones IP y los números de puerto pueden ser asignados por el administrador de la red.

Al ingresar una IP, Puerta de Salida o Sub-Mascara, asegúrese de ingresar los 12 dígitos y no ingresar los puntos.

#### **8.5. CONFIGURACIÓN DE MENSAJERÍA**

Esta sección permite ingresar la información necesaria para enviar y recibir mensajes directamente a y desde el panel por email y mensajes de texto por MyAccess™ usando comunicación por red o celular. Todas las opciones de nombre y de contraseña permiten hasta 32 caracteres minúsculas para que sean ingresadas.

La dirección de Destino permite hasta 48 caracteres para que sean ingresados. La primera letra del nombre del sistema se muestra en mayúsculas. Los mensajes transmitidos son:

- Alarmas de Zona por Nombre de Zona
- Problema Zona por Nombre de Zona
- Desviación de Zona por Usuario
- Armado (Cierre) por Usuario
- Desarmado (Apertura) por Usuario
- Retraso en Cierre
- Retraso en Apertura
- Cierre Anticipado
- Problema en Potencia AC y Restauración
- Batería Baja en Sistema
- Emboscada

- Abortar, Cancelar y Verificación de Alarma por Usuario
- Registro de Entrada por Usuario

## **8.6. OPCIONES REMOTAS**

Esta sección permite que usted ingrese la información necesaria por medio de Comandos/Remotos Programación/Remota, operaciones vía telefónica o Red. Se describen las Opciones Remotas a continuación:

## **8.7. CÓDIGO REMOTO**

Esta opción permite que usted ingrese un código de hasta ocho dígitos para verificar la autoridad de la alarma, receptor de servicios o para realizar una sesión remota de comando de programación. El receptor debe dar la clave correcta al panel antes de tener el acceso. Todos los paneles se envían de la fábrica con la clave remota en blanco. Para ingresar una nuevo Código Remoto, presione la llave selección e ingrese cualquier combinación de hasta 8 dígitos. Los números que usted ingrese aparecen como asteriscos. Presione COMMAND.

## **9. REPORTE SISTEMA**

Esta función permite que usted seleccione los informes que el panel enviará al receptor.

### **9.1. OPCIONES CAMPANA**

Esta sección le permite programar las funciones de salida de la campana del panel. Si está usando la Sirena Inalámbrica Modelo 1135 o 1135DB para anuncio local, debe seleccionarse la opción de Accionamiento con Campana de Panel en la programación de Información de Salida para la sirena.

### **9.2. INFORMACIÓN DE ÁREA**

Esta sección permite que usted asigne funciones a las áreas individuales para el panel. Todas las zonas que no son de 24-horas se deben asignar a un área activa. Vea la sección en Información de la Zona.

Active un área asignándole un nombre. Un nombre se da a cada área activa en lugar de un número para asistir al usuario durante armado y desarmado.

### **9.3. INFORMACIÓN DE ZONA**

Esto permite que usted defina la operación de cada zona de protección en el sistema.

**9.4. ALARMA** - Seleccionar A permite enviar un reporte de alarma al receptor y a la salida de la campana para activar según el tipo de la zona.

**9.5. PROBLEMA** - Seleccionar P permite que un reporte de problema sea enviado al receptor y el nombre de zona aparece en las listas de alarmas de las zonas del panel.

**9.5.1. LOCAL** - cuando usted selecciona L, el reporte de alarma no se envía al receptor. La campana se activa según el tipo de la zona y el nombre de la zona aparece en las listas de alarmas de las zonas del panel.

- **(guion)** - cuando usted selecciona -, el reporte de alarma no se envía al receptor.

La salida de la campana no se activa y no se muestra en la lista las listas alarmas de las zonas del panel.

## **9.6. CLAVE INSTALADOR**

Presionando COMMAND al ver la opción de Alto, se mostrará PROGRAMA CLAVE INSTALADOR. Esta característica le permite programar una clave especial que será requerido al acceder a programación del panel a través del teclado.

### **9.6.1. CAMBIADO CLAVE INSTALADOR**

Usted puede cambiar este código en cualquier momento a cualquier combinación de números a partir de 1 a 5 dígitos (1 a 65535). No utilice ceros al inicio de la clave del instalador.

**1.** Presione la llave selección. La Pantalla muestra INTRODUCIR CLAVE: -

**2.** Ingrese una clave de 1 a 5 dígitos (no ingrese un número mayor de 65535). Presione el COMMAND.

**3.** Introduzca la nueva clave otra vez. Presione el COMMANDO. El teclado muestra CODIGO CAMBIADO.

Una vez que usted haya cambiado la clave, es muy importante que usted lo escriba y guarde en un lugar seguro. La pérdida de la clave de instalado, requiere que el panel sea enviado a DMP para su reparación. Usted puede borrar la clave de instalado ingresando 00000 al ser requerida la clave de instalador después del menú de Alto.

## **10. CONCLUSIONES**

- Es posible el monitoreo permanente de los cajeros tipo isla de los bancos a través de los alarmas DMP XR100 y sus componentes.
- Con la selección del sistema de alarmas DMP XR100, los sensores y detectores con certificación UL se cumple con el monitoreo permanente de los cajeros automáticos.
- La selección del sistema ininterrumpido de energía (UPS), para asegurar la continuidad de suministro de energía eléctrica para el funcionamiento del cajero automático y el sistema de seguridad se ha realizado satisfactoriamente.
- El análisis de las cargas térmicas generadas por los equipos eléctricos dentro de ATM y la transferencia de calor generados por las paredes y puertas del recinto ha conducido hacia la selección de un equipo de aire acondicionado para mantener la temperatura adecuada de operación de los sistemas.
- La selección del teclado de alarmas con el cual se introducen los parámetros de seguridad y programación es el adecuado y cumple con los requerimientos del banco.

## 11. RECOMENDACIONES

- Para instalaciones de cajeros automáticos o agencias bancarias en provincias, o donde haya incidencia de rayos, se recomienda incorporar transformador de aislamiento al sistema eléctrico para proteger las alteraciones externas y asegurar el adecuado funcionamiento del ATM.
- Se recomienda el análisis y la instalación de un sistema de pararrayos tipo franklin, donde exista la incidencia de los rayos para la protección de del cajero automático.
- Se recomienda realizar un programa de mantenimiento preventivo para todo el sistema en general.
- En las zonas con alta incidencia de lluvias se recomienda incorporar un techo para la protección del condensador del sistema de aire acondicionado.
- Profundizar el cálculo de aire acondicionado, tomando en cuenta todos los parámetros que intervienen en la transferencia de calor.
- Analizar el tipo de comunicación remota de las alarmas de los cajeros automáticos con la estación central de monitoreo, de tal manera que ofrezca mayor seguridad.
- Realizar el estudio demográfico con los cuales los bancos determinan la instalación de los cajeros automáticos.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

[1] **Pita, Edward G.** *Acondicionamiento de Aire - Principios y Sitemas*. San Juan Clìhuaca - Mexico : Compañia Editorial Continental S.A, 1994.

[1][http://www.ccsbso.org/sites/default/files/Norma%20Compilada%20\(NPB4-45\).pdf](http://www.ccsbso.org/sites/default/files/Norma%20Compilada%20(NPB4-45).pdf).

[2] [http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_OSI](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_OSI)

[3][http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1012/VASQUEZ\\_MONTES\\_CHRISTIAN\\_MIGRACION\\_CAJEROS\\_TCP\\_IP.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1012/VASQUEZ_MONTES_CHRISTIAN_MIGRACION_CAJEROS_TCP_IP.pdf?sequence=1)

[4][http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_alimentaci%C3%B3n\\_ininterrumpida](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_alimentaci%C3%B3n_ininterrumpida)

[5] [http://es.wikipedia.org/wiki/Acondicionamiento\\_de\\_aire](http://es.wikipedia.org/wiki/Acondicionamiento_de_aire)

[6] [http://www.syscom.com.mx/que\\_es\\_alarma.htm](http://www.syscom.com.mx/que_es_alarma.htm)

[7]<http://www.tecnoseguro.com/tutoriales/alarma/estructura-de-una-central-de-monitoreo-de-alarmas-topologia-y-tendencias.html>

La **NFPA** (*National Fire Protection Association*)

**NFPA 72** - Código Nacional de Alarmas

### **13. ANEXOS**

TABLAS A.4

TABLAS A.6

TABLAS A.7

TABLAS A.8

DIAGRAMA DE CONEXIONES DE PANEL DE ALARMA DMP

ETALLES DE CONSOLA DMP

CATALOGO DE SENSOR DE MOVIMIENTO

CATALOGO DE DETECTOR DE ANIEGO

GRAFICAS UPS APC SURT

PLANOS IE-01  
PLANOS IE-02

**TABLA A.4. RESISTENCIA TÉRMICA DE MATERIALES AISLANTES Y DE CONSTRUCCIÓN (h-ft<sup>2</sup>·°F/BTU)**

Descripción	Densidad lb/ft <sup>3</sup>	Resistencia (R)	
		Por pulgada	Por espesor nominal
<b>TABLEROS</b>			
Tableros, paneles, contrapisos, recubrimientos			
Productos de tabla de madera			
Tablero de asbesto cemento .....	120	0.25	--
Tablero de asbesto cemento ..... 0.125 in	120	--	0.03
Tablero de asbesto cemento ..... 0.25 in	120	--	0.06
Tablero de yeso ..... 0.375 in	50	--	0.32
Tablero de yeso ..... 0.5 in	50	--	0.45
Tablero de yeso ..... 0.625 in	50	--	0.56
Triplay .....	34	1.25	--
Triplay ..... 0.25 in	34	--	0.31
Triplay ..... 0.375 in	34	--	0.47
Triplay ..... 0.5 in	34	--	0.62
Triplay ..... 0.625 in	34	--	0.77
Triplay o tableros de madera ..... 0.75 in	34	--	0.93
Tablero de fibra vegetal			
Recubrimiento, densidad regular ..... 0.5 in	18	--	1.32
Recubrimiento, densidad intermedia ..... 0.78125 in	18	--	2.06
Recubrimiento para clavar ..... 0.5 in	22	--	1.22
Respaldo de tejamanil ..... 0.375 in	25	--	1.14
Respaldo de tejamanil ..... 0.3125 in	18	--	0.94
Tablero antirruido ..... 0.5 in	18	--	0.78
Tablero antirruido ..... 0.5 in	15	--	1.35
Tableros de cerámica, simples o acústicos .....	18	2.50	--
..... 0.5 in	18	--	1.25
..... 0.75 in	18	--	1.89
Laminados de papel .....	30	2.00	--
Cartón homogéneo de papel reciclado			
Tablero Duro .....	30	2.00	--
Densidad media .....	50	1.37	--
Alta densidad, servicio de temperatura, servicio sobrepuesto .....	63	1.00	--
Alta densidad, templado normal .....	55	1.22	--
Alta densidad, templado normal .....	63	1.00	--
Aglomerados			
Baja densidad .....	37	1.85	--
Densidad media .....	50	1.06	--
Alta densidad .....	62.5	0.85	--
Base ..... 0.625 in	40	--	0.82
Base ..... 0.75 in			--
Contrapiso de madera ..... 0.75 in			0.82
<b>MEMBRANAS DE CONSTRUCCIÓN</b>			
Fieltro permeable al vapor .....	--	--	0.08
Sello de vapor, 2 capas de fieltro 15 lb .....	--	--	0.12
Sello de vapor, membrana plástica .....	--	--	Negl.
<b>MATERIALES DE TERMINADO DE PISO</b>			
Carpeta y capa fibrosa .....	--	--	2.08
Carpeta y capa de hule .....	--	--	1.23
Losetas de corcho ..... 0.125 in	--	--	0.28
Terrazzo ..... 1 in	--	--	0.08
Losetas de asfalto, linóleo, vinilo, hule, asbesto vinílico .....	--	--	0.05
cerámica .....			
Madera, acabado de madera dura ..... 0.75 in			0.68
<b>MATERIALES AISLANTES</b>			
Colchoneta y tabla			
Fibra mineral, lana de roca, escoria o vidrio			
aprox. 2 a 2.75 in .....	0.3 - 2.0	--	7
aprox. 3 a 3.5 in .....	0.3 - 2.0	--	11
aprox. 3.50 a 6.5 in .....	0.3 - 2.0	--	19
aprox. 6 a 7 in .....	0.3 - 2.0	--	22
aprox. 8.5 in .....	0.3 - 2.0	--	30

TABLA A.4. (Continuación)

Descripción	Densidad lb/ft <sup>3</sup>	Resistencia (R)	
		Por pulgada	Por espesor nominal
Tabla y losas			
Vidrio celular .....	8.5	2.63	--
Fibra de vidrio aglomerada con sustancias orgánicas .....	4-9	4.00	--
Hule expandido, rígido .....	4.5	4.55	--
Poliestireno expandido y extruido			
Superficie célula .....	1.8	4.00	--
Poliestireno expandido y extruido			
Superficie lisa de piel (A, B, R-5) .....	2.2	5.00	--
Poliestireno expandido y extruido			
Superficie lisa de piel .....	3.5	5.28	--
Poliestireno expandido, perlas moldeadas .....	1.0	3.57	--
Poliuretano expandido (R-11 exp.) .....	1.5	6.25	--
(espesores de 1 in. o mayores) .....	2.5		
.....	15	3.45	--
Fibra mineral con aglomerado de resina .....			
Tablero de fibra mineral, fieltro húmedo			
Aislamiento de núcleo o de techo .....	16-17	2.94	--
Loseta acústica .....	18	2.86	--
Loseta acústica .....	21	2.70	--
Tablero de fibra mineral, moldeado húmedo			
Loseta acústica .....	23	2.38	--
Tablero de fibra de madera o bagazo			
Loseta acústica .....	0.5 in	--	1.25
Loseta acústica .....	0.75 in	--	1.89
Acabado interior (tablón, loseta) .....	15	2.86	--
Madera astillada (cementada en losas preformada) .....	22	1.67	--
<b>RELLENO SUELTO</b>			
Aislamiento celulósico (papel o pulpa de madera sueltos) .....	2.3 - 3.2	3.13-3.70	--
Aserín o cepilladuras de madera .....	8.0 - 15.0	2.22	--
Fibra de maderas suaves .....	2.0 - 3.5	3.33	--
Perlita, expandida .....	5.0 - 8.0	2.70	--
Fibra mineral (roca, escoria o vidrio)			
aprox. 3.75 a 5 in .....	0.6 - 2.0		11
aprox. 6.5 a 8.75 in .....	0.6 - 2.0		19
aprox. 7.5 a 10 in .....	0.6 - 2.0		22
aprox. 10.25 a 13.75 in .....	0.6 - 2.0		30
Vermiculita exfoliada .....	7.0 - 8.2	2.13	--
.....	4.0 - 6.0	2.27	--
<b>MATERIALES DE MAMPOSTERÍA</b>			
Concretos			
Mortero de cemento .....	116	0.20	--
Concreto con yeso y fibra: 87.5% de yeso y 12.5% de astilla de madera .....	51	0.60	--
Agregados de peso ligero, incluyendo pizarra expandida, arcilla o pizarra normal; escorias expandidas; cenizas; piedra pómez; vermiculita; también los concretos celulares .....	120	0.19	--
.....	100	0.28	--
.....	80	0.40	--
.....	60	0.59	--
.....	40	0.86	--
.....	30	1.11	--
.....	20	1.43	--
perlita, expandida .....	40	1.08	--
.....	30	1.41	--
.....	20	2.00	--
De arena y grava o agregado de piedra (secado al horno) .....	140	0.11	--
De arena y grava o agregado de piedra (no secado) .....	140	0.08	--
Estuco .....	116	0.20	--

**TABLA A.4. (Continuación)**

Descripción	Densidad lb/ft <sup>3</sup>	Resistencia (R)	
		Por pulgada	Por espesor nominal
<b>UNIDADES DE MAMPOSTERÍA</b>			
Ladrillo común.....	120	0.20	--
Ladrillo de vista.....	130	0.11	--
Loseta cerámica, hueca:			
1 celda de fondo..... 3 in	--	--	0.80
1 celda de fondo..... 4 in	--	--	1.11
2 celdas de fondo..... 6 in	--	--	1.52
2 celdas de fondo..... 8 in	--	--	1.85
2 celdas de fondo..... 10 in	--	--	2.22
3 celdas de fondo..... 12 in	--	--	2.50
Blocks de concreto, tres huecos ovalados:			
Agregado de arena y grava..... 4 in	--	--	0.71
..... 8 in	--	--	1.11
..... 12 in	--	--	1.28
Agregado de cenizas..... 3 in	--	--	0.86
..... 4 in	--	--	1.11
..... 8 in	--	--	1.72
..... 12 in	--	--	1.89
Agregado ligero..... 3 in	--	--	1.27
(pizarra expandida o normal, arcilla o	--	--	1.50
escoria; piedra pómez)..... 8 in	--	--	2.00
..... 12 in	--	--	2.27
Blocks de concreto, núcleo rectangular,			
Agregado de arena y grava	--	--	--
2 huecos, 8 in, 36 lb.....	--	--	1.04
El mismo con los huecos rellenos.....	--	--	1.93
Agregado ligero (pizarra expandida, arcilla,			
pizarra normal o cenizas, piedra pómez):			
3 huecos, 6 in 19 lb.....	--	--	1.65
El mismo con huecos rellenos.....	--	--	2.99
2 huecos, 8 in, 24 lb.....	--	--	2.18
El mismo con huecos rellenos.....	--	--	5.03
3 huecos, 12 in, 38 lb.....	--	--	2.48
El mismo con huecos rellenos.....	--	--	5.82
Piedra, caliza o arena.....	--	0.08	--
Loseta de partición con yeso:			
3 x 12 x 30 in, maciza.....	--	--	1.26
3 x 12 x 30 in, 4 células.....	--	--	1.35
4 x 12 x 30 in 3 células.....	--	--	1.67
<b>MATERIALES DE ENYESADO</b>			
Cemento blanco con agregado de arena.....	116	0.20	--
Agregado de arena..... 0.375 in	--	--	0.80
Agregado de arena..... 0.75 in	--	--	0.15
Yeso:			
Agregado ligero..... 0.5 in	45	--	0.32
Agregado ligero..... 0.625 in	45	--	0.39
Agregado ligero sobre listón metálico..... 0.75 in	--	--	0.47
Agregado de perlita.....	45	0.67	--
Agregado de arena.....	105	0.18	--
Agregado de arena..... 0.5 in	105	--	0.09
Agregado de arena..... 0.625 in	105	--	0.11
Agregado de arena sobre listón metálico..... 0.75 in	--	--	0.13
Agregado de vermiculita.....	45	0.59	--
<b>TECHO</b>			
Tejas de asbesto cemento.....	120	--	0.21
Techado de asfalto.....	70	--	0.15
Tejas asfálticas.....	70	--	0.44
Techo armado..... 0.375 in.	70	--	0.33
Pizarra, arcilla..... 0.5 in.	--	--	0.05
Tejas de madera, simples y con acabado de celínata	--	--	--

Descripción	Densidad lb/ft <sup>3</sup>	Resistencia (R)	
		Por pulgada	Por espesor nominal
<b>MATERIALES PARA MUROS (sobre superficie plana)</b>			
<b>Tejas</b>			
Asbesto cemento .....	120	--	0.21
Madera, 16 in, exposición 7.5 .....	--	--	0.87
Madera, doble, 16 in, exposición 12 in .....	--	--	1.19
Madera con tablero aislante de respaldo, 0.3125 in .....	--	--	1.40
<b>Laterales</b>			
Asbesto cemento, 0.25 in, a tope .....	--	--	0.21
Lateral de rollo de asfalto .....	--	--	0.15
Lateral aislante de asfalto (cama de 0.5 in) .....	--	--	1.46
Incrustado de madera, 1 x 8 in .....	--	--	0.79
Madera, al ras, 0.5 x 8 in, a tope .....	--	--	0.81
Madera, al ras, 0.75 x 10 in, a tope .....	--	--	1.05
Madera, triplay, 0.375, a tope .....	--	--	0.59
Madera, laterales de densidad media, 0.4375 in .....	40	0.67	--
<b>Aluminio o acero sobre recubrimiento</b>			
Respaldo hueco .....	--	--	0.61
Respaldo de tablero aislante, 0.375 in nominal .....	--	--	1.82
Respaldo de tablero aislante, 0.375 in nominal .....	--	--	2.96
respaldo de hoja .....	--	--	0.10
Vidrio arquitectónico .....	--	--	--
<b>MADERAS</b>			
Arce, encino y maderas duras similares .....	45	0.91	--
Abeto, pino y maderas suaves similares .....	32	1.25	--
Abeto, pino y maderas suaves similares .....	32	--	0.94
..... 0.75 in .....	--	--	1.89
..... 1.5 in .....	--	--	3.12
..... 2.5 in .....	--	--	4.35
..... 3.5 in .....	--	--	--

**TABLA A.5. RESISTENCIA TÉRMICA R DE SUPERFICIES CON PELÍCULAS Y ESPACIOS DE AIRE (h-ft<sup>2</sup>-°F/BTU)**

**Superficies con películas de aire**

	Dirección del flujo de calor	Valor de R
<b>AIRE INMOVIL</b> (superficie interiores)		
<i>0.5</i>		
Horizontales	Hacia arriba	0.61
Inclinadas a 45 grados	Hacia arriba	0.62
Verticales	Horizontal	0.68
Inclinadas a 45 grados	Hacia abajo	0.78
Horizontales	Hacia abajo	0.92
<b>AIRE EN MOVIMIENTO</b> (superficies exteriores)		
Viento de 15 mph (24 km/h)	Cualquiera	0.17
Viento de 7.5 mph (12 km/h)	Cualquiera	0.25

**Espacios de aire**

Posición del espacio de aire	Dirección del flujo de calor	Espesor del espacio de aire			
		1/2"	3/4"	1 1/2"	3 1/2"
Valor -R					
Horizontal	Arriba	0.84	0.87	0.89	0.93
Inclinado a 45°	Arriba	0.90	0.94	0.91	0.96
Vertical	Horizontal	0.91	1.01	1.02	1.01
Horizontal	Abajo	0.92	1.02	1.14	1.21
Inclinado a 45°	Abajo	0.92	1.02	1.09	1.05

**TABLA A.7. COEFICIENTE GLOBAL  $U$  DE TRANSFERENCIA DE CALOR PARA COMPONENTES DE EDIFICACIÓN**

Construcción	Valor de $U$ en BTU/h-ft <sup>2</sup> -°F	
	Verano	Invierno
<b>PAREDES</b>		
Marco con laterales de madera, recubrimiento y acabado interior		
Sin aislamiento	.22	.23
Aislamiento R-7 (2 a 2 1/2 in)	.09	.09
Aislamiento R-11 (3 a 3 1/2 in)	.07	.07
Marco con ladrillo de 4 in o acabado de piedra, recubrimiento y acabado interior		
Si aislamiento	.24	.24
Aislamiento R-7	.09	.09
Aislamiento R-11	.07	.07
Marco con estuco de 1 in, recubrimiento y acabado interior		
Sin aislamiento	.29	.29
Aislamiento R-7	.10	.10
Aislamiento R-11	.07	.07
Mampostería:		
Block de concreto de 8 in, sin acabados	.49	.51
Block de concreto de 12 in, sin acabados	.45	.47
Mampostería (block de concreto de 8 in):		
Acabados interiores:		
tablero aplanado de yeso (1/2 in); sin aislamiento	.29	.30
tablero aplanado con respaldo de hoja (1/2 in); sin aislamiento	.29	.30
tablero aislante de poliestireno de 1 in (R-5); y tablero de yeso de 1/2 in	.13	.13
Mampostería (block de 8 in de ceniza o tabique cerámico hueco):		
Acabado interior:		
tablero de pared de yeso aplanado (1/2 in); sin aislamiento	.25	.25
tablero de pared de yeso aplanado con respaldo de hoja (1/2 in); sin aislamiento	.17	.17
tablero aislante (R-5) de poliestireno de 1 in tablero de yeso aplanado de 1/2 in.	.12	.12
Mampostería (ladrillo de vista de 4 in y bloque de cenizas de 8 in o tabique cerámica de 8 in hueco):		
Acabado interior:		
tablero de pared de yeso aplanado (1/2 in); sin aislamiento	.22	.22
tablero de pared de yeso aplanado con respaldo de hoja (1/2 in); sin aislamiento	.15	.16
tablero aislante (R-5) de poliestireno de 1 in, y tablero de yeso aplanado de 1/2 in	.12	.12
tablero aplanado de yeso con respaldo de hoja (1/2 in); sin aislamiento	.16	.17
tablero aislante de poliestireno de 1 in (R-5), y tablero aplanado de yeso de 1/2 in	.12	.12
Mampostería (ladrillo de vista de 4 in, ladrillo común de 4 in):		
Acabado interior:		
tablero aplanado de yeso (1/2 in); sin aislamiento	.28	.28
tablero aplanado de yeso con respaldo de hoja (1/2 in); sin aislamiento	.18	.18
tablero aislante de poliestireno de 1 in (R-5) y tablero aplanado de yeso de 1/2 in	.13	.13
Mampostería (Concreto de 8 in. o Piedra de 8 in.)		
Acabado interior:		
tablero aplanado de yeso (1/2 in); sin aislamiento	.33	.34
tablero aplanado de yeso con respaldo de hoja (1/2 in); sin aislamiento	.21	.21
tablero aislante de poliestireno de 1 in (R-5) y tablero aplanado de yeso de 1/2 in.	.14	.14
Metal con recubrimiento interior vinílico, R-7 (bloque de fibra de vidrio de 3 in)	.14	.14
<b>PARTICIONES</b>		
Marco (tablero aplanado de yeso de 1/2 in sólo de un lado):		
Sin aislamiento	.55	.55
Marco (tablero aplanado de yeso de 1/2 in a ambos lados):		
Sin aislamiento	.31	.31
Aislamiento R-11	.08	.08
Mampostería (bloque de cenizas de 4 in):		
Si aislamiento, sin acabados	.40	.40
Sin aislamiento, tablero aplanado de yeso de 1/2 in de un lado	.26	.26
Sin aislamiento, tablero aplanado de yeso de 1/2 in a ambos lados	.19	.19
Tablero aislante de poliestireno de 1 in (R-5) y tablero aplanado de yeso de 1/2 in, ambos sólo de un lado	.13	.13

TABLA A.6. (Continuación)

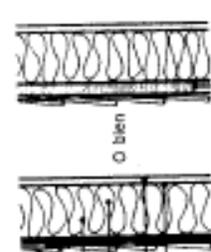
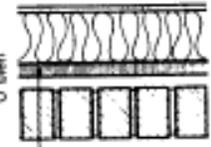
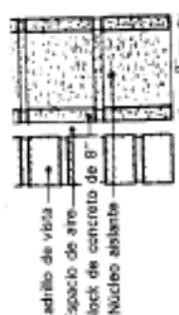
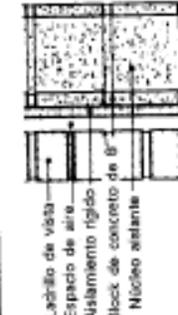
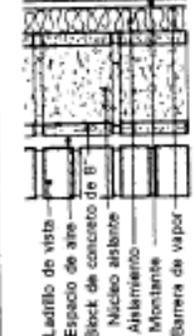
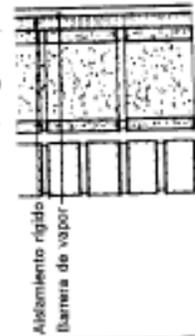
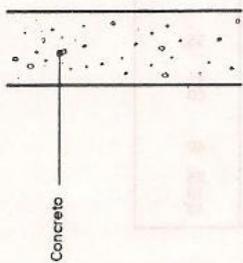
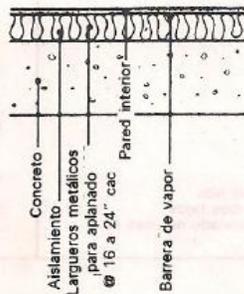
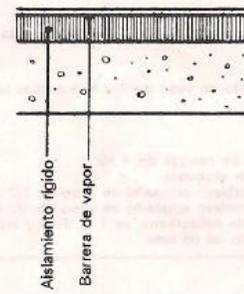
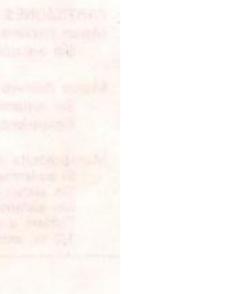
CORTES DE PARED		$R_i$	$U_w$	
 <p>Laterales de madera o metal Recubrimiento Aislamiento Pies de 2 x 4 @ 16" o 24" c/c Montante Barra de vapor</p> <p>O bien</p>	8 11 14	0.09 0.08 0.07		
 <p>Aislamiento rígido</p>	8 11 19	0.09 0.07 0.05		
 <p>Postes de 2 x 8, misma construcción que la de arriba</p>	8 11 19	0.09 0.07 0.06		
 <p>Ladrillo de vista Espacio de aire Recubrimiento Aislamiento Pies de 2 x 4 @ 16" o 24" c/c Montante Barra de vapor</p> <p>O bien</p>	8 11 19	0.09 0.07 0.06		
 <p>Aislamiento rígido</p>	8 11 19	0.08 0.07 0.05		
<p>Postes de 2 x 6, misma construcción que la de arriba</p>	8 11 19	0.08 0.07 0.05		
CORTES DE PARED		DENSIDAD	$R_i$	$U_w$
 <p>Ladrillo de vista Espacio de aire Block de concreto de 8" Núcleo aislante</p>	Block de concreto de 80 #/ft <sup>3</sup> Block de concreto de 120 #/ft <sup>3</sup>	Sin aislamiento Núcleo aislante	0.23 0.12	
 <p>Ladrillo de vista Espacio de aire Aislamiento rígido Block de concreto de 8" Núcleo aislante</p>	Block de concreto de 80 #/ft <sup>3</sup> Block de concreto de 120 #/ft <sup>3</sup>	Núcleo aislante y $R_i$ 3 5.5 8 11 Núcleo aislante y $R_i$ 3 5.5 8 11	0.09 0.07 0.06 0.05 0.11 0.09 0.07 0.06	
 <p>Ladrillo de vista Espacio de aire Block de concreto de 8" Núcleo aislante Aislamiento Montante Barra de vapor</p>	Block de concreto de 80 #/ft <sup>3</sup> Block de concreto de 120 #/ft <sup>3</sup>	Núcleo aislante y $R_i$ 3.5 (1 x 2 @ 16" o c.c.) 5.5 8 (2 x 3 @ 16" o c.c.)	0.09 0.07 0.06	
 <p>Aislamiento rígido Barra de vapor</p>	Block de concreto de 120 #/ft <sup>3</sup>	Núcleo aislante y $F_i$ 3.5 (1 x 2 @ 16" o c.c.) 5.5 8 (2 x 3 @ 16" o c.c.)	0.10 0.08 0.07	

TABLA A.6. (Continuación)

CORTES DE PARED		Densidad	Espesor	R <sub>i</sub>	U <sub>w</sub>
 <p>Concreto</p>	Block de concreto de 80 #/ft <sup>3</sup>	6"	—	0.31	
		8"	—	0.25	
		12"	—	0.18	
 <p>Concreto</p> <p>Aislamiento Largueros metálicos para aplacado # 16 a 24" cac</p> <p>Pared interior<sup>2</sup></p> <p>Barrera de vapor</p>	Block de concreto de 120 #/ft <sup>3</sup>	6"	3	0.15	
		8"	5.5	0.11	
		11	8	0.09	
		11	0.07		
		8"	3	0.13	
		8"	5.5	0.10	
 <p>O bien</p> <p>Aislamiento rígido</p> <p>Barrera de vapor</p>	Block de concreto de 80 #/ft <sup>3</sup>	6"	3	0.11	
		8"	5.5	0.09	
		12"	8	0.07	
		11	0.06		
		6"	3	0.18	
		6"	5.5	0.13	
	Block de concreto de 120 #/ft <sup>3</sup>	8"	5.5	0.12	
		8"	8	0.09	
		11	0.07		
		12"	3	0.15	
		12"	5.5	0.11	
		12"	8	0.09	

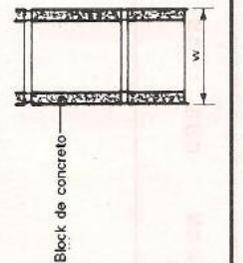
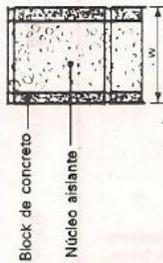
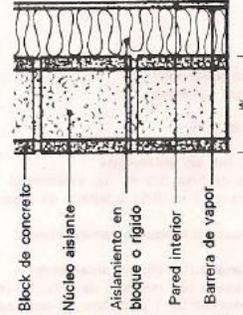
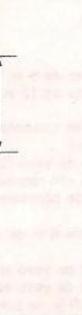
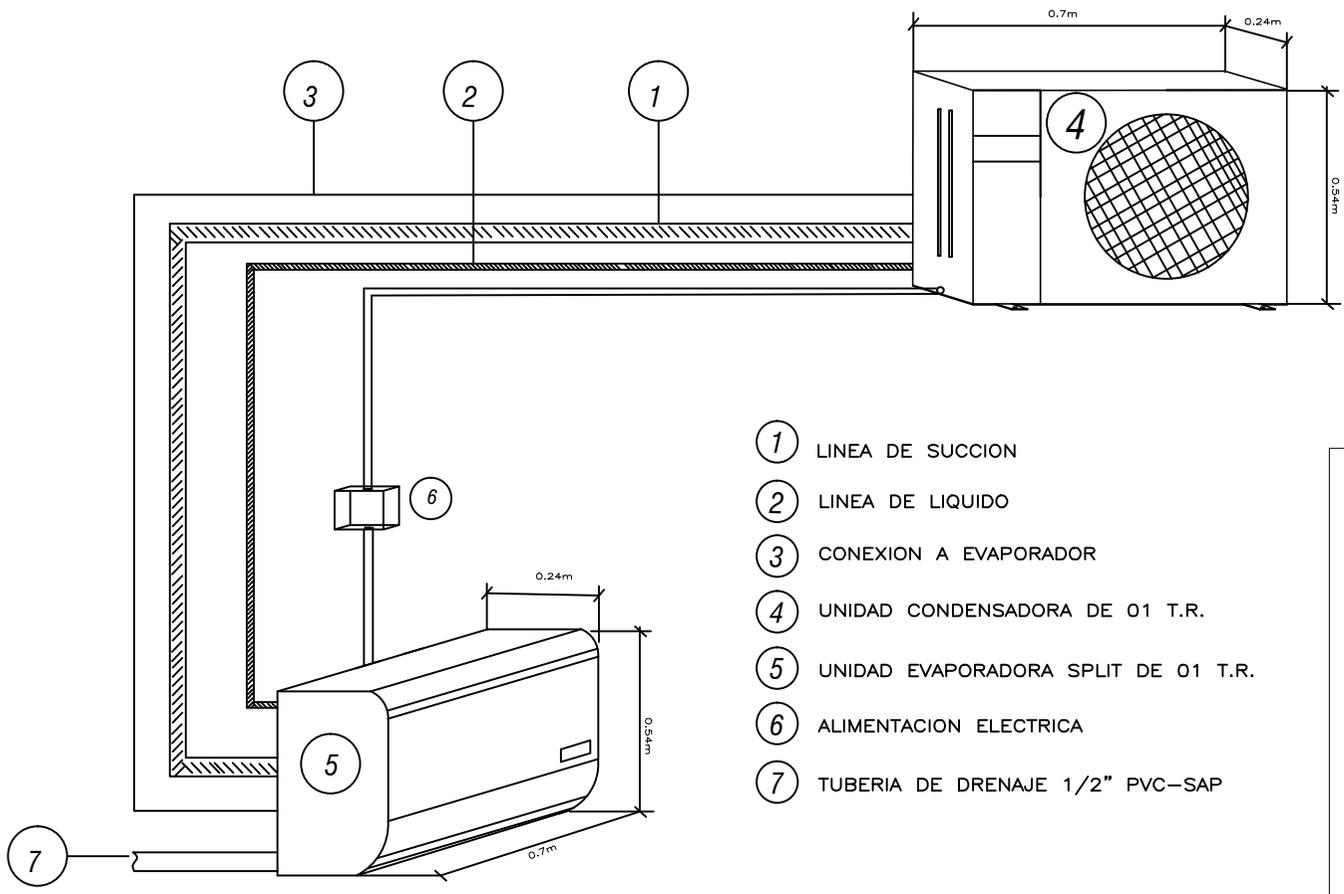
CORTES DE PARED		Densidad	Espesor	R	U <sub>w</sub>
 <p>Block de concreto</p>	Block de concreto de 80 #/ft <sup>3</sup>	6"	—	37	
		8"	—	34	
		12"	—	29	
 <p>Block de concreto</p> <p>Núcleo aislante</p>	Block de concreto de 120 #/ft <sup>3</sup>	6"	—	47	
		8"	—	43	
		12"	—	38	
 <p>Block de concreto</p> <p>Núcleo aislante</p> <p>Aislamiento en bloque o rígido</p> <p>Pared interior</p> <p>Barrera de vapor</p>	Block de concreto de 80 #/ft <sup>3</sup>	6"	3.5	11	
		8"	5.5	0.09	
		8"	5.5	0.08	
		8"	8	0.05	
		12"	3.5	0.07	
		12"	5.5	0.06	
	Block de concreto de 120 #/ft <sup>3</sup>	6"	3.5	13	
		8"	5.5	10	
		8"	5.5	0.08	
		12"	3.5	12	
		12"	5.5	0.09	
		12"	8	0.06	

TABLA A.7. (Continuación)

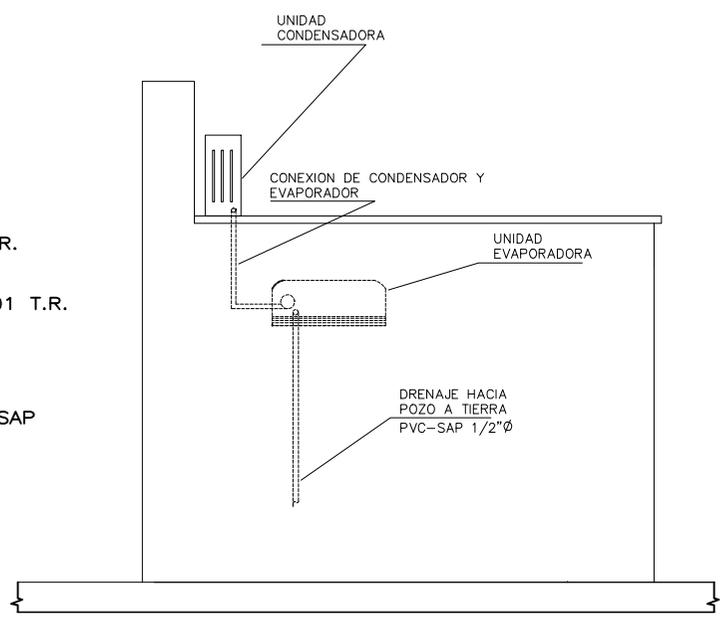
Construcción	Valor de U en BTU/h-ft <sup>2</sup> -°F	
	Verano	Invierno
TECHO - CIELO RASO (techo inclinado, marco de madera, cielo terminado en largueros)		
Sin aislamiento	.28	.29
Aislamiento R-19 (5 1/2 a 6 1/2 in)	.05	.05
TECHO-TAPANCO-CIELO RASO (tapanco con ventilación natural)		
Sin aislamiento	.15	.29
Aislamiento R-19 (5 1/2 a 6 1/2 in)	.04	.05
PISOS		
Piso sobre espacio no acondicionado, sin cielo raso		
Marco de madera:		
Sin aislamiento	.33	.27
Aislamiento R-7 (2 a 2 1/2 in)	.09	.08
Cubierta de concreto:		
Sin aislamiento	.59	.43
Aislamiento R-7	.10	.09
PUERTAS		
Madera maciza:		
de 1 in de espesor	.61	.64
de 1 1/2 in de espesor	.47	.49
de 2 in de espesor	.42	.43
Acero:		
de 1 1/2 in de espesor con relleno de lana mineral	.58	.59
de 1 1/2 in de espesor con relleno de poliestireno	.46	.47
de 1 1/2 in de espesor con relleno de espuma de uretano	.39	.40

**TABLA 6.1** DIFERENCIAS DE TEMPERATURA PARA CARGAS DE ENFRIAMIENTO (DTCE) PARA CALCULAR CARGAS DEBIDAS A TECHOS PLANOS, 1°F

Techo No.	Descripción de la construcción	Hora Peso, lb/ft <sup>2</sup>	Valor de U, BTU/h Ft <sup>2</sup> -°F	Hora solar, h																							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
				Sin cielo raso suspendido																							
1.	Lámina de metal con aislamiento de 1 o 2 in (8)	7	0.213 (0.124)	1	-2	-3	-3	-5	-3	6	19	34	49	61	71	78	79	77	70	59	45	30	18	12	8	5	3
2.	Madera de 1 in con aislamiento de 1 in	8	0.170	6	3	0	-1	-3	-3	-2	4	14	27	39	52	62	70	74	74	70	62	51	38	28	20	14	9
3.	Concreto ligero de 4 in	18	0.213	9	5	2	0	-2	-3	-3	1	9	20	32	44	55	64	70	73	71	66	57	45	34	25	18	13
4.	Concreto pesado de 1 a 2 in con aislamiento de 2 in	29	0.206 (0.122)	12	8	5	3	0	-1	-1	3	11	20	30	41	51	59	65	66	66	62	54	45	36	29	22	17
5.	Madera de 1 in con aislamiento de 2 in	19	0.109	3	0	-3	-4	-5	-7	-6	-3	5	16	27	39	49	57	63	64	62	57	48	37	26	18	11	7
6.	Concreto ligero de 6 in	24	0.158	22	17	13	9	6	3	1	1	3	7	15	23	33	43	51	58	62	64	62	57	50	42	35	28
7.	Madera de 2.5 in con con aislamiento de 1 in	13	0.130	29	24	20	16	13	10	7	6	6	9	13	20	27	34	42	48	53	55	56	54	49	44	39	34
8.	Concreto ligero de 8 in	31	0.126	35	30	26	22	18	14	11	9	7	7	9	13	19	25	33	39	46	50	53	54	53	49	45	40
9.	Concreto pesado de 4 in con aislamiento de 1 o 2 in (52)	52	0.200 (0.120)	25	22	18	15	12	9	8	8	10	14	20	26	33	40	46	50	53	53	52	48	43	38	34	30
10.	Madera de 2.5 in con aislamiento de 2 in	13	0.093	30	26	23	19	16	13	10	9	8	9	13	17	23	29	36	41	46	49	51	50	47	43	39	35
11.	Sistema de terrazas de techo	75	0.106	34	31	28	25	22	19	16	14	13	13	15	18	22	26	31	36	40	44	45	46	45	43	40	37
12.	Concreto pesado de 6 in con aislamiento de 1 o 2 in (75)	75	0.192 (0.117)	31	28	25	22	20	17	15	14	14	16	18	22	26	31	36	40	43	45	45	44	42	40	37	34
13.	Madera de 4 in con aislamiento de 1 o 2 in (18)	17	0.106 (0.078)	38	36	33	30	28	25	22	20	18	17	16	17	18	21	24	28	32	36	39	41	43	43	42	40
				Con cielo raso suspendido																							
1.	Lámina de acero con aislamiento de 1 o 2 in (10)	9	0.134 (0.092)	2	0	-2	-3	-4	-4	-1	9	23	37	50	62	71	77	78	74	67	56	42	28	18	12	8	5
2.	Madera de 1 in con aislamiento de 1 in	10	0.115	20	15	11	8	5	3	2	3	7	13	21	30	40	48	55	60	62	58	51	44	37	30	27	25
3.	Concreto ligero de 4 in	20	0.134	19	14	10	7	4	2	0	0	4	10	19	29	39	48	56	62	65	64	61	54	46	38	30	24
4.	Concreto pesado de 2 in con aislamiento de 1 in	30	0.131	28	25	23	20	17	15	13	13	14	16	20	25	30	35	39	43	46	47	46	44	41	38	35	32
5.	Madera de 1 in con aislamiento de 1 in	10	0.083	25	20	16	13	10	7	5	5	7	12	18	25	33	41	48	53	57	57	56	52	46	40	34	29
6.	Concreto ligero de 6 in	26	0.109	32	28	23	19	16	13	10	8	7	8	11	16	22	29	36	42	48	52	54	54	51	47	42	37
7.	Madera de 2.5 in con aislamiento de 1 in	15	0.096	34	31	29	26	23	21	18	16	15	15	16	18	21	25	30	34	38	41	43	44	44	42	40	37
8.	Concreto ligero de 8 in	33	0.093	39	36	33	29	26	23	20	18	15	14	14	15	17	20	25	29	34	38	42	45	46	45	44	42
9.	Concreto pesado de 4 in con aislamiento de 1 o 2 in (54)	53	0.128 (0.090)	30	29	27	26	24	22	21	20	20	21	22	24	27	29	32	34	36	38	38	38	37	36	34	33
10.	Madera de 2.5 in con aislamiento de 2 in	15	0.072	35	33	30	28	26	24	22	20	18	18	18	20	22	25	28	32	35	38	40	41	41	40	39	37
11.	Sistema de terrazas de techo	77	0.082	30	29	28	27	26	25	24	23	22	22	22	23	23	25	26	28	29	31	32	33	33	33	33	32
12.	Concreto pesado con aislamiento de 1 a 2 in (77)	77	0.125 (0.088)	29	28	27	26	25	24	23	22	21	21	22	23	25	26	28	30	32	33	34	34	34	33	32	31
13.	Madera de 4 in con aislamiento de (20)	19	0.082 (0.064)	35	34	33	32	31	29	27	26	24	23	22	21	22	22	24	25	27	30	32	34	35	36	37	36

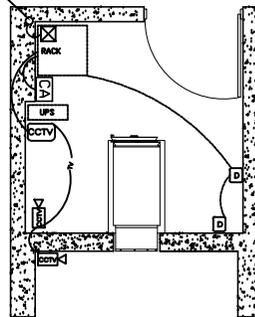


- ① LINEA DE SUCCION
- ② LINEA DE LIQUIDO
- ③ CONEXION A EVAPORADOR
- ④ UNIDAD CONDENSADORA DE 01 T.R.
- ⑤ UNIDAD EVAPORADORA SPLIT DE 01 T.R.
- ⑥ ALIMENTACION ELECTRICA
- ⑦ TUBERIA DE DRENAJE 1/2" PVC-SAP

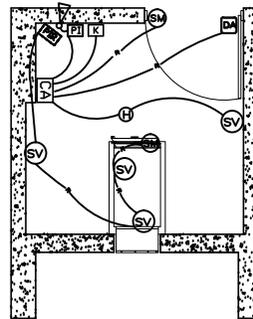


	PROYECTO: IMPLEMENTACION DE ATM TIPO ISLA	PLANO: UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO SPLIT DE 01 T.R.	DESARROLLO: REVISADO POR:	FECHA: SEPTIEMBRE 2014 ESCALA:	LAMINA: <b>IE-2</b>
--	--	---	------------------------------	--------------------------------------	------------------------

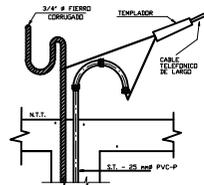
SUBE SAP 20mmØ  
TELEFONO  
VER DETALLE 1



**CIRCUITO DE RED  
DE DATA Y CCTV**



**CIRCUITO DE ALARMAS  
CAD, CAR Y CAI**



ACOMETIDA AEREA TELEFONO  
DETALLE 1

CCTV CABLES Y DUCTOS		
DIAMETRO DUCTO MILIMETROS	DIAMETRO DUCTO PULGADAS	SET DE CABLES INHABO CDAXIAL + ENCSHMSLPH
20 mm	3/4	1 set
25 mm	1	2 set
40 mm	1 1/2	4 set

Nota:  
Cable coaxial BELDEN-T-742999 CATV or CM or CTVJCM o similar  
Diámetro exterior 8.2 mm, máximo

SEGURIDAD CABLES Y DUCTOS		
DIAMETRO DUCTO MILIMETROS	DIAMETRO DUCTO PULGADAS	NUMERO DE CABLES INHABO
20 mm	3/4	10
25 mm	1	17
40 mm	1 1/2	41
55 mm	2	68

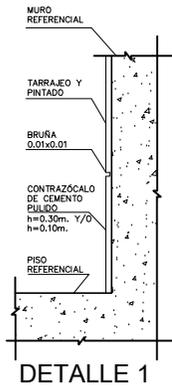
Nota:  
Cable bitrdades tipo FLP para sistema de seguridad

COMUNICACIONES CABLES Y DUCTOS		
DIAMETRO DUCTO MILIMETROS	DIAMETRO DUCTO PULGADAS	NUMERO DE CABLES CAT 5e
18 mm	1/2	1
20 mm	3/4	2
25 mm	1	4
40 mm	1 1/2	6
55 mm	2	8

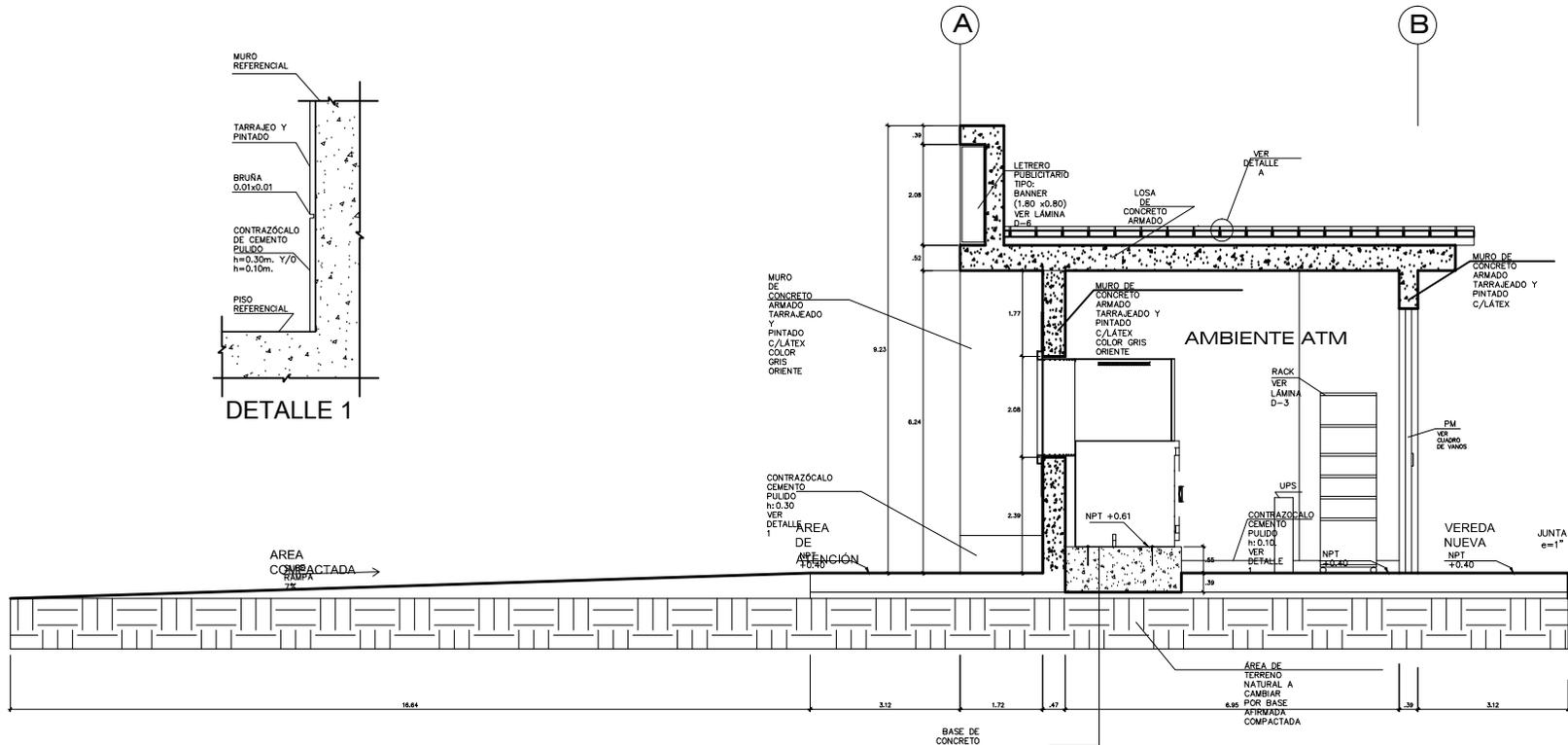
**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJA Fo.Go. PESADO(mm)	ALTURA EJE (mts)
PIR	SALIDA PARA DETECTOR DE MOVIMIENTO TIPO PIR	OCT. 100X40	TECHO
UPS	SALIDA PARA U.P.S.	RECT.100X55X50	0.40
CA	CENTRAL DE ALARMA	100X100X50	1.60
D	SALIDA PARA VOZ Y DATA	RECT.100X55X50	0.30
CCTV	SALIDA PARA CAMARA CCTV	RECTANGULAR 100x55x50mm	PARED H=2.80 SALVO INDICACION
DA	SALIDA PARA DETECTOR DE ANIEGO	REGISTRO + OCT. PLASTICO 100X40	PISO
R	TUBERIA PVC-SAP 20mmØ DEL SISTEMA DE ALARMAS CONTRA ROBOS EN PISO SEGUN INDICACION	-	PISO
SV	SALIDA PARA SENSOR DE VIBRACION	RECTNG. 100X55X50	0.90
SM	SALIDA PARA SENSOR MAGNETICO	RECTNG. 100X55X50	BORDE SUPERIOR MARCO DE PUERTA
PI	PULSADOR DE ALARMA CONTRA INCENDIO	RECT.100X55X50	1.40
CCTV	SALIDA PARA CENTRAL DE CÁMARA DE TV VIDEO GRABADORA	150X150X100	1.60
TV	SALIDA PARA SIRENA DE ALARMA ELECTRICA	OCT. 100X50	2.20
K	SALIDA PARA TECLADO ALFANUMERICO LCD	150X150X100	1.40
X	CAJA DE PASE CUADRADA	130X130X75	1.10
H	SALIDA PARA DETECTOR DE HUMO	OCT. 100X40	TECHO
TV	TUBERIA PVC-SAP 20mmØ DEL SISTEMA DE CCTV EN TECHO	-	TECHO

PROYECTO: IMPLEMENTACION DE ATM EN LA BASE PNP DIVOED "LOS SINCHIS" DE MAZAMARI	PLANC: CCTV, DATA SEGURIDAD Y ALARMA	DESARROLLO REVISADO POR:	FECHA: SEPTIEMBRE 2014 ESCALA:	LAMINA: <b>IE-1</b>
--	---	-----------------------------	--------------------------------------	------------------------



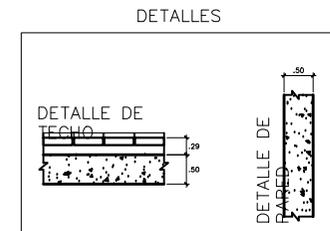
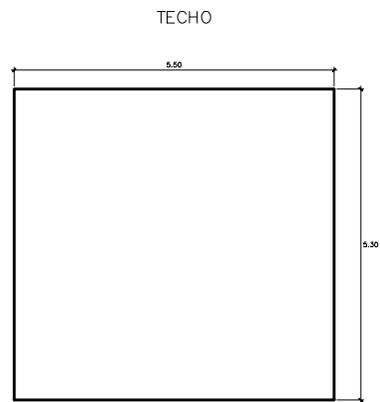
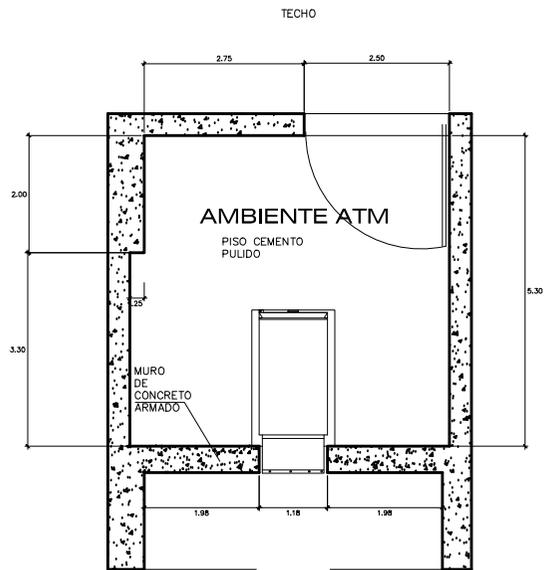
TERRENO TROCEN +11.00



CUADRO DE VANOS

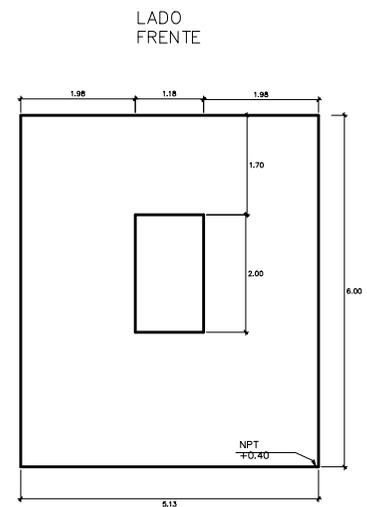
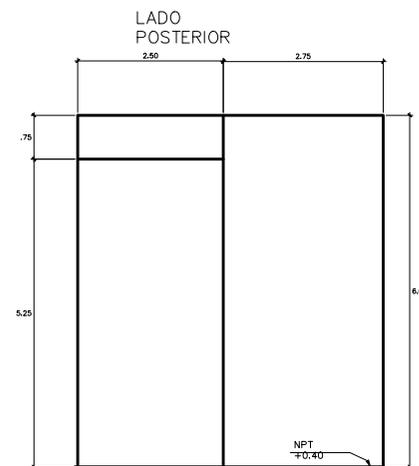
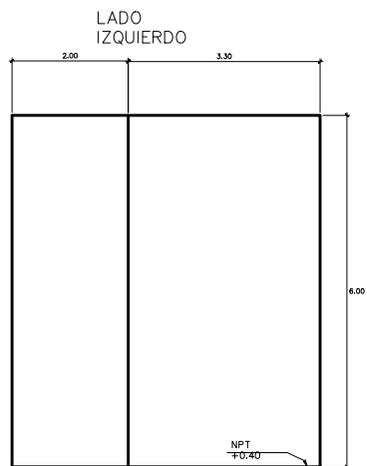
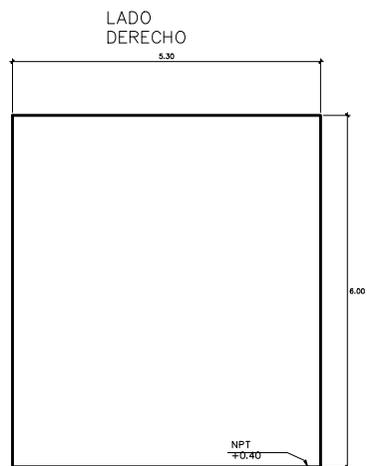
TIPO	ALFEIZAR	ANCHO	ALTO	CANT.	MATERIALES
PM	-	1.00	2.10	01	PUERTA METÁLICA ( 1 HOJA h=2.10 ml.) CON PERFILES Y PLANCHA DE FIERRO DE 3/16" CON CERRADURA SUPERLOCK DE 6 GOLPES. VER LÁMINA D-1

PROYECTO:	IMPLEMENTACION DE ATM TIPO ISLA	PLANO:	DESARROLLO:	FECHA:	SEPTIEMBRE 2014	LÁMINA:	A-1
REVISADO POR:	CAD:	ESCALA:					



	PROYECTO: IMPLEMENTACION DE ATM TIPO ISLA	PLANO:	DESARROLLO:	FECHA: SEPTIEMBRE 2014	LAMINA:
			REVISADO POR:	CAD:	ESCALA:
					<b>D-1</b>

DETALLE DE PARED



	PROYECTO: IMPLEMENTACION DE ATM TIPO ISLA	PLANO:	DESARROLLO:	FECHA: SEPTIEMBRE 2014	LAMINA: <b>D-2</b>
			REVISADO POR:	CAD:	ESCALA: