



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“DISEÑO PARA EL CONTROL DE UN
HOGAR INTELIGENTE MEDIANTE EL USO
DEL SISTEMA DOMOTICO (X-10) POR
MEDIO DE LA RED ELECTRICA”**

TOPICO DE GRADUACION

“DOMOTICA”

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN ELECTRICIDAD
ESPECIALIZACION ELECTRONICA Y
TELECOMUNICACIONES**

REALIZADO POR:

**LUIS EDUARDO DELGADO HIDALGO
WALTER DANIEL MORENO DEMERA
NINFA ELIZABETH VELIZ VELASTEGUI**

**GUAYAQUIL – ECUADOR
2007**

DEDICATORIA

La dedicación de mi trabajo
a mis abuelos y padres por
su confianza y apoyo en
todo momento.

Luís Delgado Hidalgo.

DEDICATORIA

A Dios,
A mis padres,
A mis hermanos,
Y a mi abuelo.

Walter Moreno Demera.

DEDICATORIA

A mi Abuela Ninfa, por ser
mi segunda madre por
apoyarme y creer en mí
siempre.

Ninfa Véliz Velástegui.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a mis padres por forjar mi carácter, que me ha ayudado a perseverar para la consecución de mis objetivos, y fortaleza para superar cualquier adversidad a lo largo de mi vida.

Luís Delgado Hidalgo.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y fuerza para seguir adelante, a mis padres por toda su ayuda, comprensión y por ser mi ejemplo a seguir no solo en mi vida personal sino también en la profesional.

Walter Moreno Demera.

AGRADECIMIENTO

A Dios por todas las oportunidades que me brinda en la vida. A mis padres por apoyarme y guiarme en mi camino.

Ninfa Véliz Velástegui.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

ING. HOLGER CEVALLOS
SUBDECANO DEL FIEC

ING. EDGAR LEYTON
DIRECTOR DE TOPICO

ING. GOMER RUBIO ROLDAN
VOCAL

ING. GERMAN VARGAS
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de graduación de la ESPOL)

Luis Eduardo Delgado Hidalgo

Walter Daniel Moreno Demera

Ninfa Elizabeth Vélez Velástegui

RESUMEN

El presente trabajo de Tópico tiene como finalidad dar a conocer el auge de la Domótica en los últimos años y que ha sido influenciado en el mercado local.

Durante el contenido de la investigación, se comenzará con una breve reseña de lo que significa domótica, el significado de la palabra, los componentes de un sistema domótico. Se hablará del mercado potencial existente en el Ecuador para el cuál esta destinado el uso de dichos equipos, a su vez de las empresas que actualmente están involucradas y se encuentran implementando dichos sistemas.

En el siguiente capítulo se encontrará con la parte técnica de esta presentación, habla exclusivamente de la Tecnología X-10, sus inicios, conceptos profundos sobre como funciona, su estructura, las diferentes aplicaciones que tiene y los equipos que se encuentran disponibles en el mercado.

En el tercer capítulo se hablara del hogar al cual se quiere domotizar, ubicada vía a Samborondón, urbanización “Matices” con la ayuda de los planos de la casa, que se visualizaran mediante el programa AUTOCAD, incluyendo el plano eléctrico podremos realizar un trabajo que satisfaga las condiciones del cliente.

En el capítulo cuatro, se realizará el objetivo principal de nuestro proyecto que implica el diseño domótico de la casa elegida; con ayuda de los planos se podrá realizar el análisis adecuado para la ubicación exacta de los dispositivos, de esta forma obtener el mayor rendimiento de los mismos.

Para finalizar, en el último capítulo se hablara de los costos de los equipos a implementarse en nuestro diseño, dichos costos están basados en el mercado

ecuatoriano, con pequeñas excepciones en las cuales se reflejará los costos que implica la importación de los mismos.

Para finalizar se presentan las conclusiones y recomendaciones que surgieron a lo largo de la investigación de este proyecto.

INDICE GENERAL

RESUMEN	II
INDICE GENERAL	III
INDICE DE FIGURAS	IV
INDICE DE GRAFICOS	V
INDICE DE TABLAS	VI
INTRODUCCION	VII
1. Fundamentos Teóricos de la Domótica.....	1
1.1. Concepto.....	1
1.2. Dispositivos de un Sistema Domótico.....	3
1.2.1. Controlador.....	3
1.2.2. Actuador.....	4
1.2.3. Sensor.....	5
1.3. Arquitectura de un Sistema Domótico.....	6
1.3.1. Arquitectura Centralizada.....	6
1.3.2. Arquitectura Descentralizada.....	7
1.3.3. Arquitectura Distribuida.....	7
1.4. Gestión de la Domótica.....	7
1.4.1. Energía Eléctrica.....	8
1.4.2. Confort.....	8
1.4.3. Seguridad.....	8
1.4.4. Comunicaciones.....	9
1.5. Topología de Red.....	9
1.5.1. Topología en Estrella.....	10
1.5.2. Topología en Bus.....	11
1.5.3. Topología en Anillo.....	12
1.5.4. Topología en Árbol.....	12

1.6. Principales Tecnologías Domóticas.....	13
1.6.1. Tecnología BatíBus.....	13
1.6.2. Tecnología EIB.....	14
1.6.3. Tecnología Konnex.....	14
1.6.4. Tecnología Lon Works.....	16
1.6.5. Tecnología X-10.....	17
1.7. Estudio del mercado inmobiliario y preferencias de vivienda en clientes potenciales.....	17
1.7.1. Identificación de actores en el sector inmobiliario.....	18
1.7.2. Mercado de compradores.....	19
1.7.3. Nuevos que han ingresado al mercado inmobiliario.....	19
1.7.4. Características de la vivienda buscada por el comprador.....	20
1.7.4.1. El auge del desarrollo de las construcciones en altura.....	20
1.7.5. Causas que produjeron el desarrollo de edificaciones en zonas de altura en el Ecuador.....	21
1.7.6. Porcentaje de demanda de viviendas en la actualidad.....	23
2. Generalidades del Estándar X-10.....	24
2.1. Razones por las cuales se decidió esta Tecnología.....	24
2.1.1. Fácil Implementación.....	24
2.1.2. Escalabilidad de X-10.....	24
2.1.3. Costos de los Equipos.....	25
2.2. Conceptos Básicos de la Tecnología.....	25
2.3. El sistema Estándar X-10.....	30
2.4. Estructura del Sistema X-10.....	31
2.5. Aplicaciones del Sistema X-10.....	33
2.5.1. Ahorro de energía mediante detección de ocupación.....	33

2.5.1.1. Control de luces y equipos de calefacción/aire acondicionado.....	34
2.5.1.2. Detección de ocupación.....	35
2.5.2. Facilita la vida a Ancianos y Discapacitados.....	35
2.5.3. El Cine en Casa.....	37
2.5.4. Control de apertura con alarma.....	39
2.5.5. Control Centralizado de Luces.....	40
2.5.6. Control Centralizado de Persianas.....	41
2.5.7. Cuida de su Negocio.....	42
2.5.8. Disuasión de los intrusos.....	43
2.5.9. Seguridad Externa de la Casa.....	44
2.6. Equipos Domóticos a utilizarse en el proyecto.....	46
2.6.1. Dispositivos Actuadores.....	46
2.6.1.1. Módulos Empotrables.....	46
2.6.1.2. Módulos carril DIN.....	52
2.6.1.3. Módulos Transceptores.....	56
2.6.1.4. Módulos Plug & Play.....	61
2.6.2. Dispositivos controladores y mandos X-10.....	65
2.6.2.1. Módulo interface bidireccional X-10.....	65
2.6.2.2. Módulo controlador de riego 8 zonas.....	66
2.6.2.3. Mando Universal y multimedia 8 en 1 RF/IR.....	67
2.6.2.4. Mando RF16.....	68
2.6.2.5. Interruptor de Superficie sin Cables RF 3+D.....	69
2.6.2.6. Controlador Receptor IR/RF.....	69
2.6.2.7. Mini programador.....	70
2.6.2.8. Maxicontrolador Telefónico con LCD.....	71
2.6.3. Dispositivos Sensores.....	72
2.6.3.1. Detector de Movimiento Interno X-10, con Especificaciones Técnicas.....	72

2.6.3.2. Sensor de puertas y ventanas X-10, con Especificaciones Técnicas.....	73
2.6.3.3. Sensor de presencia exterior inalámbrico X-10, con Especificaciones Técnicas.....	74
2.6.3.4. Detector de rotura de cristales con Especificaciones Técnicas.....	76
2.6.3.5. Detector de gas natural con alarma.....	77
2.6.3.6. Detector de humos fotoeléctrico POWERMAX 433.....	77
2.6.3.7. Sensor de Inundaciones POWERMAX 433.....	78
2.6.4. Dispositivos que ayudan a optimizar el funcionamiento de los dispositivos X-10.....	79
2.6.4.1. Filtro acoplador de fases X-10 carril DIN.....	79
2.6.4.2. Módulo Interface X-10 para PC USB/SERIE.....	80

3. Descripción de la vivienda a la que se implementará

el diseño domótico.....83

3.1. Razones por las cuales se escogió esta vivienda para la implementación domótica.....	83
3.2. Estructura de la Vivienda.....	83
3.3. Planta Baja.....	84
3.4. Planta Alta.....	88
3.5. Parte Frontal / Jardín.....	92
3.6. Patio Trasero.....	93

4. Diseño general del sistema domótico de la vivienda

empleando el estándar X-10.....94

4.1. Diseño del Controlador.....	94
4.1.1. Diagrama Esquemático del Controlador dentro de la casa.....	95

4.1.2. Leopard II.....	98
4.1.2.1. Descripción del Equipo.....	98
4.1.2.2. Especificaciones de Hardware.....	99
4.1.2.3. Instalación del Hardware.....	100
4.1.3. Módulo de comunicación de dos vías. PSC05.....	101
4.1.4. Módulo Transceptor V572ABW.....	103
4.1.4.1. Transceptor V572A.....	103
4.1.4.2. Instalación del Transceptor.....	104
4.2. Diseño del Sistema de Iluminación.....	104
4.2.1. Diagrama Esquemático del Sistema de Iluminación dentro de la casa.....	105
4.2.2. Sensor de Movimiento.....	110
4.2.2.1. Configuración del PMS02.....	110
4.2.2.2. Pasos para cambiar el código de casa y de unidad.....	111
4.2.2.3. Detección de movimiento.....	111
4.2.2.4. Configuración del retraso de apagado de las luces después de no detectar movimiento.....	112
4.2.3. Módulo de Iluminación.....	112
4.2.3.1. Instalación del Módulo de Iluminación.....	113
4.2.3.2. Configuración del código de casa y el código de unidad.....	113
4.2.4. Módulo de Cortina.....	114
4.2.4.1. Motor Add-a Motor modelo 800DR.....	115
4.2.4.2. Instalación del Motor Add-a-Motor.....	115
4.3. Diseño del Sistema de Internet y de Acceso Remoto.....	117
4.3.1. Diagrama Esquemático del Sistema de Internet y de Acceso Telefónico dentro de la casa.....	118
4.3.2. Internet Inalámbrico.....	123
4.3.2.1. Descripción del Router.....	123
4.3.2.2. Configuración del Router.....	123

4.3.3. Cámara IP.....	127
4.3.3.1. Descripción de la cámara IP.....	128
4.3.3.2. Aplicaciones de la cámara IP.....	129
4.3.4. Interfaz de Acceso Telefónico.....	130
4.3.4.1. Instalación de la Interfaz de Acceso Telefónico.....	130
4.3.4.2. Funcionamiento Local de la Interfaz de Acceso Telefónico.....	131
4.3.4.3. Funcionamiento Remoto de la Interfaz de Acceso Telefónico.....	132
4.4. Diseño del Sistema de Control de equipos del hogar.....	133
4.4.1. Diagrama Esquemático de los dispositivos de control dentro de la casa.....	133
4.4.2. Tomacorriente X-10 a 110 VAC.....	138
4.4.2.1. Instalación del Tomacorriente X-10 a 110 VAC.....	139
4.4.2.2. Configuración del Tomacorriente X-10 a 110 VAC.....	139
4.4.3. Control Remoto RF Inalámbrico Portátil X-10.....	139
4.4.3.1. Configuración del Control Remoto RF.....	140
4.4.4. Control Remoto Inalámbrico.....	140
4.4.4.1. Cambio de código de casa.....	141
4.4.4.2. Cambio de código de unidad.....	141
4.5. Diseño del Sistema de Climatización.....	142
4.5.1. Diagrama Esquemático del Sistema de Climatización dentro de la casa.....	143
4.5.2. Descripción del Sistema de Climatización.....	148
4.5.3. Instalación de Tomacorriente X-10 a 220 VAC.....	148
4.6. Diseño del Sistema de Riego.....	150
4.6.1. Diagrama Esquemático del Sistema de Riego en la casa.....	150
4.6.2. Modulo de Riego X-10 de 8 zonas.....	153
4.6.3. Instalación del Módulo de riego Rain8.....	153
4.6.4. Programación del Módulo de Riego Rain8.....	155

4.6.4.1. Programación del Módulo de forma individual por zona.....	155
4.6.4.2. Programación del Módulo para riego automático con secuencias de tiempo.....	157
4.6.5. Descripción de las Electroválvulas y Aspersores.....	158
4.7. Diseño del Sistema de Seguridad frente a accidentes.....	159
4.7.1. Diagrama Esquemático del Sistema de Seguridad frente a accidentes.....	160
4.7.2. Sistema de Detección de Fuga de Agua y corte de suministro.....	165
4.7.2.1. Características del sensor de agua/humedad X-10.....	165
4.7.2.2. Funcionamiento del Módulo Transmisor Powerflash.....	166
4.7.2.3. Funcionamiento del Módulo Receptor Universal X-10.....	168
4.7.3. Detector de Humo Fotoeléctrico.....	171
4.7.3.1. Especificaciones.....	171
4.7.4. Detección de fuga de gas y corte de suministro.....	172
4.7.4.1. Detector de Fuga de Gas.....	172
4.7.4.2. Funcionamiento del Detector de Fuga de Gas Shin Woo.....	173
4.7.4.3. Instalacion del Detector de Fuga de Gas.....	174
4.7.4.4. El motor de corto de suministro.....	175
4.7.4.5. Caracteristias del Motor de Corte de suministro de Gas.....	176
4.8. Diseño del Sistema de Seguridad frente a intrusos.....	177
4.8.1. Diagrama Esquemático del Sistema de Seguridad frente a intrusos.....	177
4.8.2. Consola de Seguridad.....	180

4.8.2.1. Instalación de la Consola de Seguridad.....	180
4.8.2.2. Programación de los números telefónicos.....	182
4.8.2.3. Almacenando el mensaje de voz.....	183
4.8.3. Sensor de Movimientos para Exteriores.....	183
4.8.3.1. Instalación de Detector de Movimiento.....	184
4.8.3.2. Registrando el Detector de Movimiento en La Consola de Seguridad.....	185
4.8.3.3. Probando el Detector de Movimiento.....	185
4.8.4. Sensor Inalámbrico para Puertas/Ventanas.....	185
4.8.4.1. Instalación del Sensor de Puerta/Ventana.....	186
4.8.4.2. Registrando el Sensor de Puerta/Ventana en la Consola de Seguridad.....	187
4.8.4.3. Probando el Sensor de Puerta/Ventana.....	187
4.8.5. Detector de roturas de cristales X-10.....	188
4.8.5.1. Especificaciones.....	189
4.9. Instalación del Software a utilizarse.....	189
4.9.1. Instalando desde un CD.....	189
4.9.1.1. Instalando desde un archivo comprimido.....	190
4.9.1.2. Instalación C-Max.....	190
4.9.2. Configurando C-Max.....	190
4.9.3. Elaborando el Primer Programa.....	195
4.9.3.1. System Map.....	196
4.9.3.2. El esquema de trabajo de la pantalla táctil.....	198
4.9.4. Escribiendo el Código de Programa.....	204
4.9.5. Referencias de los comandos del C-Max.....	211
5. Análisis de Costo del Proyecto.....	212
5.1. Costos totales del Sistema a Domotizar.....	213
5.2. Costos de equipos Controladores.....	215

5.3. Costos de equipos para el Sistema de Iluminación.....	216
5.4. Costos de equipos para el Sistema de Internet y de Acceso Remoto.....	217
5.5. Costos de equipos para el Sistema de Control del hogar.....	218
5.6. Costos de equipos para el Sistema de Climatización.....	219
5.7. Costos de equipos para el Sistema de Riego.....	220
5.8. Costos de equipos para el Sistema de Seguridad frente a accidentes.....	221
5.9. Costos de equipos para el Sistema de Seguridad frente a intrusos.....	222
Conclusiones y Recomendaciones.....	223
Bibliografía.....	225
Glosario de Términos.....	226
Anexos.....	234

INDICE DE FIGURAS.

Capítulo 1. Fundamentos Teóricos de la Domótica.

Figura 1.1. Funcionamiento del Controlador.

Figura 1.2. Controlador Inalámbrico.

Figura 1.3. Funcionamiento del Actuador.

Figura 1.4. Código X-10.

Figura 1.5. Funcionamiento del Sensor Inalámbrico.

Figura 1.6. Arquitectura Centralizada.

Figura 1.7. Arquitectura Distribuida.

Figura 1.8. La Pasarela Residencial comunica equipos de distintos sistemas para un mejor funcionamiento.

Figura 1.9. Topología de Red.

Figura 1.10. Ejemplo de Topología Estrella.

Figura 1.11. Ejemplo de Topología Bus.

Figura 1.12. Ejemplo de Topología Anillo.

Figura 1.13. El Estándar EIB.

Figura 1.14. El Estándar Konnex.

Figura 1.15. El Estándar Lon Works.

Figura 1.16. El Estándar X-10.

Figura 1.17. Factores que inciden en el Sector Inmobiliario.

Capítulo 2. El Sistema Estándar X-10.

Figura 2.1. Proceso de Modulación.

Figura 2.2. Onda modulada resultante.

Figura 2.3. Codificación de la trama X-10 dentro de la corriente alterna.

Figura 2.4. La Estandarización del Sistema X-10.

Figura 2.5. Estructura de un Sistema Domótico.

Figura 2.6. Estructura de un Sistema Domótico con X-10.

Figura 2.7. Con el correcto uso X-10 nos hace ahorrar energía.

Figura 2.8. X-10 Les da facilidades a la Tercera Edad.

Figura 2.9. Equipos X-10 da comodidades a la Tercera Edad.

Figura 2.10. El cine en casa.

Figura 2.11. El cine en casa en la sala.

Figura 2.12. Equipos X-10 dan seguridad en casas de distintas maneras.

Figura 2.13. Equipos X-10 dan luminosidad en casas internamente como externamente.

Figura 2.14. Equipos X-10 ofrecen comodidades en el manejo de persianas.

Figura 2.15. La seguridad de X-10.

Figura 2.16. Equipo X-10 que da seguridad en un negocio.

Figura 2.17. Seguridad en el hogar.

Figura 2.18. Vistas delantera y trasera de equipo de iluminación con dimmer empotrable.

Figura 2.19. Diagrama de instalación del módulo de instalación con dimmer empotrable.

Figura 2.20. Conexión en paralelo de diversos pulsadores.

Figura 2.21. Módulo de persiana.

Figura 2.22. Diagrama de instalación del módulo de persiana empotrable.

Figura 2.23. Módulo de potencia empotrable.

Figura 2.24. Diagrama de instalación del módulo de potencia empotrable.

Figura 2.25. Módulo de iluminación con dimmer carril DIN.

Figura 2.26. Diagrama de instalación del módulo con dimmer carril DIN.

Figura 2.27. Pasos para la instalación del módulo con dimmer carril DIN.

Figura 2.28. Módulo de potencia carril DIN.

Figura 2.29. Módulo Receptor Universal.

Figura 2.30. Vista frontal inferior.

Figura 2.31. Vista frontal superior.

Figura 2.32. Módulo Transmisor Universal.

Figura 2.33. Vista frontal inferior.

Figura 2.34. Módulo de lámpara.

Figura 2.35. Módulo de aparato.

Figura 2.36. Módulo de lámpara para casquillo.

Figura 2.37. Módulo de receptor de radiofrecuencia.

Figura 2.38. Módulo interface bidireccional X-10.

Figura 2.39. Módulo controlador de riego 8 zonas.

Figura 2.40. Mando Universal y multimedia 8 en 1 RF/IR.

Figura 2.41. Mando RF16.

Figura 2.42. Interruptor de Superficie sin cables RF 3+D.

Figura 2.43. Controlador Receptor IR/RF.

Figura 2.44. Mini programador.

Figura 2.45. Maxicontrolador telefónico con LCD.

Figura 2.46. Detector de Movimiento Interno X-10.

Figura 2.47. Sensor de puertas y ventanas X-10.

Figura 2.48. Sensor de presencia exterior inalámbrico X-10.

Figura 2.49. Detector de rotura de cristales X-10.

Figura 2.50. Detector de gas natural con alarma.

Figura 2.51. Detector de humos fotoeléctrico POWERMAX 433.

Figura 2.52. Sensor de Inundaciones POWERMAX 433.

Figura 2.53. Filtro acoplador defases X-10 carril DIN.

Figura 2.54. Diagrama esquemático de conexión del filtro acoplador defases.

Figura 2.55. Módulo Interface X-10 para PC USB/SERIE.

Figura 2.56. Instalación del Módulo Interface al PC.

Capítulo 3. Descripción de la vivienda a la que se implementará el diseño domótico.

Figura 3.1. Vista frontal de la vivienda.

Figura 3.2. Sala.

Figura 3.3. Comedor.

Figura 3.4. Cocina.

Figura 3.5. Dormitorio Principal.

Figura 3.6. Segundo dormitorio.

Figura 3.7. Tercer dormitorio.

Figura 3.8. Sala de Estar.

Figura 3.9. Baño.

Figura 3.10. Patio Trasero.

Capítulo 4. Diseño general del sistema domótico de la vivienda, empleando el estándar X-10.

Figura 4.1. Controlador en el Plano Eléctrico.

Figura 4.2. Controlador en el Plano Arquitectónico.

Figura 4.3. Controlador Leopard.

Figura 4.4. Estructura Física del Hardware del Leopard II.

Figura 4.5. Instalación del Marco.

Figura 4.6. Conexión del PSC05 al Controlador Leopard II.

Figura 4.7. Dispositivo PSC05.

Figura 4.8. Equipo V572ABW, con sus componentes.

Figura 4.9. Dispositivo V572A.

Figura 4.10. Sistema de Iluminación, Planta Alta, Plano Eléctrico.

Figura 4.11. Sistema de Iluminación, Planta Alta, Plano Arquitectónico.

Figura 4.12. Sistema de Iluminación, Planta Baja, Plano Eléctrico.

Figura 4.13. Sistema de Iluminación, Planta Baja, Plano Arquitectónico.

Figura 4.14. Sensor de movimiento PMS02.

Figura 4.15. Módulo de Iluminación. XPD3.

Figura 4.16. Cortinas.

Figura 4.17. Motor Add-a-Motor modelo 800DR.

- Figura 4.18. Instalación del motor Add-a-Motor modelo 800 DR (Vista lateral)
- Figura 4.19. Instalación del motor Add-a-Motor modelo 800DR (Vista frontal)
- Figura 4.20. Diagrama unificar de la instalación del sistema de control de cortinas.
- Figura 4.21. Sistema de Acceso Remoto, Planta Alta, Plano Eléctrico.
- Figura 4.22. Sistema de Acceso Remoto, Planta Alta, Plano Arquitectónico.
- Figura 4.23. Sistema de Acceso Remoto, Planta Baja, Plano Eléctrico.
- Figura 4.24. Sistema de Acceso Remoto, Planta Baja, Plano Arquitectónico.
- Figura 4.25. Router Wireless TRENDnet.
- Figura 4.26. Acceso al menú de configuración del Router.
- Figura 4.27. Ventana de configuración del Router.
- Figura 4.28. Paso 1. Nuevo Password.
- Figura 4.29. Paso 2. Selección de la zona horaria.
- Figura 4.30. Paso 3. Conectar LAN y DHCP.
- Figura 4.31. Paso 4. Tipo de conexión a Internet.
- Figura 4.32. Paso 5. Habilitación del Wireless.
- Figura 4.33. Paso 6. Reinicialización del equipo.
- Figura 4.34. Cámara IP.
- Figura 4.35. Interfaz de Acceso Telefónico.
- Figura 4.36. Diagrama de Cableado de la Interfaz de Acceso Telefónico.
- Figura 4.37. Funcionamiento de la Interfaz de Acceso Telefónico.
- Figura 4.38. Sistema de Control, Planta Alta, Plano Eléctrico.
- Figura 4.39. Sistema de Control, Planta Alta, Plano Arquitectónico.
- Figura 4.40. Sistema de Control, Planta Baja, Plano Eléctrico.
- Figura 4.41. Sistema de Control, Planta Baja, Plano Arquitectónico.
- Figura 4.42. Tomacorriente a X-10 a 110V. PAO11.
- Figura 4.43. Control Remoto RF Inalámbrico Portátil X-10.
- Figura 4.44. Control Remoto RF Inalámbrico Portátil X-10. KR22A.
- Figura 4.45. Sistema de Climatización, Planta Alta, Plano Eléctrico.
- Figura 4.46. Sistema de Climatización, Planta Alta, Plano Arquitectónico.
- Figura 4.47. Sistema de Climatización, Planta Baja, Plano Eléctrico.

- Figura 4.48. Sistema de Climatización, Planta Baja, Plano Arquitectónico.
- Figura 4.49. Módulo X-10 Pro para Tomacorriente a 220V.
- Figura 4.50. Instalación del módulo para tomacorriente.
- Figura 4.51. Gráfico de la instalación del sistema de climatización.
- Figura 4.52. Aspersor utilizado para el riego del jardín.
- Figura 4.53. Sistema de Riego, Planta Baja, Plano Eléctrico.
- Figura 4.54. Sistema de Riego, Planta Baja, Plano Arquitectónico.
- Figura 4.55. Módulo de riego X-10 de 8 zonas Rain8.
- Figura 4.56. Módulo de interfaz bidireccional X-10.
- Figura 4.57. Conexión del Módulo de riego Rain8 al módulo de interfaz bidireccional X-10.
- Figura 4.58. Programación del controlador de forma individual por zona.
- Figura 4.59. Programación del módulo para riego automático con secuencias de tiempo.
- Figura 4.60. Electroválvulas Hunter.
- Figura 4.61. Aspersor Hunter.
- Figura 4.62. Instalación de la electroválvula con el aspersor.
- Figura 4.63. Sistema de Seguridad frente a accidentes, Planta Alta, Plano Eléctrico.
- Figura 4.64. Sistema de Seguridad frente a accidentes, Planta Alta, Plano Arquitectónico.
- Figura 4.65. Sistema de Seguridad frente a accidentes, Planta Baja, Plano Eléctrico.
- Figura 4.66. Sistema de Seguridad frente a accidentes, Planta Baja, Plano Arquitectónico.
- Figura 4.67. Sensor de fuga de agua.
- Figura 4.68. Módulo Transmisor Powerflash.
- Figura 4.69. Módulo Receptor Universal X-10.
- Figura 4.70. Motor de corte de suministro de agua.
- Figura 4.71. Diagrama de instalación del sistema de detección de fuga de agua y corte.
- Figura 4.72. Detector de Humo Fotoeléctrico. TSD-90A.

Figura 4.73. Detector de Fuga de Gas Shin Woo.

Figura 4.74. Posición del Detector de Fuga de Gas Shin Woo.

Figura 4.75. Motor de corte de suministro.

Figura 4.76. Ubicación del motor de corte de suministro.

Figura 4.77. Sistema de Seguridad frente a intrusos, Planta Baja, Plano Eléctrico.

Figura 4.78. Sistema de Seguridad frente a intrusos, Planta Baja, Plano Arquitectónico.

Figura 4.79. Consola de Seguridad.

Figura 4.80. Ubicación de la Consola de Seguridad.

Figura 4.81. Ensamblaje de la Consola de Seguridad.

Figura 4.82. Instalación de la Consola de Seguridad.

Figura 4.83. Sensor de Movimiento para Exteriores.

Figura 4.84. Instalación del Detector de Movimiento.

Figura 4.85. Sensor Inalámbrico para Puerta/Ventana.

Figura 4.86. Instalación del Sensor Puertas/Ventanas.

Figura 4.87. Detector de Rotura de Cristales.

Figura 4.88. Ventana de Inicio del C-Max.

Figura 4.89. Conexión de la PC al Leopard II.

Figura 4.90. Configuración de la hora en el Leopard II.

Figura 4.91. Pantalla de Controller Access.

Figura 4.92. Creando un nuevo proyecto.

Figura 4.93. System Map.

Figura 4.94. System Map con el Leopard II activado.

Figura 4.95. Pantalla de trabajo del Leopard II.

Figura 4.96. Creación de la cabecera de la pantalla.

Figura 4.97. Creación de los botones ON y OFF.

Figura 4.98. Elaboración del proyecto.

Figura 4.99. Pantalla de trabajo finalizada.

Figura 4.100. Elaboración de líneas de comando.

Figura 4.101. Elaboración de líneas de comando de respuesta.

Figura 4.102. Líneas de comando #5 y #6.

Figura 4.103. Líneas de programación del Leopard II.

Figura 4.104. Pasos para cargar el programa al Leopard II.

Figura 4.105. Cargando el programa al Leopard II.

Figura 4.106. Reiniciando el Controlador Leopard II.

INDICE DE GRAFICOS

Capítulo 1.

Gráfico 1.1. Adquisición de viviendas versus el Nivel Socioeconómico de las personas.

INDICE DE TABLAS

Capítulo 1.

Tabla 1.1. Indica el porcentaje de compra tanto de Casas como de Departamentos.

Capítulo 2.

Tabla 2.1. Posibles combinaciones en un hogar.

Capítulo 4.

Tabla 4.1. Iconos representativos del Controlador.

Tabla 4.2. Iconos representativos del Sistema de Iluminación.

Tabla 4.3. Configuración para el apagado del sensor de movimiento.

Tabla 4.4. Iconos representativos del Sistema de Internet y de Acceso Remoto.

Tabla 4.5. Iconos representativos del Sistema de Control del hogar.

Tabla 4.6. Iconos representativos del Sistema de Climatización.

Tabla 4.7. Iconos representativos del Sistema de Riego.

Tabla 4.8. Iconos representativos del Sistema de Seguridad frente a accidentes.

Tabla 4.9. Iconos representativos del Sistema de Seguridad frente a intrusos.

Capítulo 5.

Tabla 5.1. Tabla de costos general del diseño del Sistema Domótico.

Tabla 5.2. Tabla de costos del Controlador.

Tabla 5.3. Tabla de costos del Sistema de Iluminación.

Tabla 5.4. Tabla de costos del Sistema de Internet

Tabla 5.5. Tabla de costos del Sistema de Control de Equipos de Hogar.

Tabla 5.6. Tabla de costos del Sistema de Climatización.

Tabla 5.7. Tabla de costos del Sistema de Riego.

Tabla 5.8. Tabla de costos del Sistema de Seguridad frente a accidentes.

Tabla 5.9. Tabla de costos del Sistema de Seguridad frente a intrusos.

INTRODUCCION

En los últimos años el mundo ha sido impactado por la llegada de equipos electrónicos a los hogares, con la diferencia que estos dispositivos ayudan a los equipos dentro de un hogar a un mejor desempeño, estos son llamados dispositivos domóticos.

En nuestro país dicho término (domótica) no es usado muy a menudo; es mas, muchas personas no saben lo que significa, nuestro grupo no sabía dicha palabra hasta que nos involucramos en dicho tópico. Unos de los principales objetivos de este proyecto de grado es comenzar a fomentar la palabra domótica en el medio actual en que nos desenvolvemos.

La domótica nos brinda muchas nuevas puertas a lo que se refiere comodidad, ahorro de energía, seguridad, entretenimiento, tanto en hogares como negocios, asilos y condominios. Todas estas aplicaciones se encuentran ya implementadas en la mayoría de los países desarrollados.

Una de las principales razones que nuestro grupo opto por la elección de dicho tema, es debido a la gran acogida que ha obtenido la domótica en los países desarrollados, en especial en los hogares, con distintos estándares, todos dedicados hacia la mejora de un hogar, en especial la Tecnología X-10.

Se escogió la Tecnología X-10, por el simple hecho de que es una de las Estándares con mayor aceptación por parte de las empresas que elaboran dispositivos domóticos, por ende, dichos equipos tienen un valor de mayor accesibilidad hacia las personas que en algún momento deseen realizar la implementación en su hogar o negocio. Razones más profundas las expondremos en el contenido del texto.

CAPITULO 1

1. Fundamentos Teóricos de la Domótica.

En Francia, muy amantes de adaptar términos propios a las nuevas disciplinas, se acuñó la palabra "Domotique", contracción de las palabras "domo" e "informatique". De hecho, la enciclopedia Larousse define el término domótica como: "el concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de la energía, comunicaciones, etc.". Es decir, el objetivo es asegurar al usuario de la vivienda un aumento del confort, de la seguridad, del ahorro energético y de las facilidades de comunicación.

1.1. Concepto.

Domótica es el término "científico" que se utiliza para denominar la parte de la tecnología (electrónica e informática), que integra el control y supervisión de los elementos existentes en un edificio de oficinas o en uno de viviendas o simplemente en cualquier hogar. También, un término muy familiar para todos es el de "edificio inteligente" que aunque viene a referirse a la misma cosa, normalmente tendemos a aplicarlo más al ámbito de los grandes bloques de oficinas, bancos, universidades y edificios industriales.

El uso de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) en la vivienda genera nuevas aplicaciones y tendencias basadas en la capacidad de proceso de información y en la integración y comunicación entre los equipos e instalaciones. Así concebida, una vivienda inteligente puede ofrecer una amplia gama de aplicaciones en áreas tales como:

- Seguridad
- Gestión de la energía
- Automatización de tareas domésticas
- Formación, cultura y entretenimiento
- Monitorización de salud
- Comunicación con servidores externos
- Ocio y entretenimiento
- Operación y mantenimiento de las instalaciones, etc.

La definición de vivienda domótica o inteligente presenta múltiples versiones y matices. También aquí son diversos los términos utilizados en distintas lenguas: "casa inteligente" (smart house), automatización de viviendas (home automation), domótica (domotique), sistemas domésticos (home systems), etc.

De una manera general, un sistema domótico dispondrá de una red de comunicación que permite la interconexión de una serie de equipos a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y, basándose en ésta, realizar unas determinadas acciones sobre dicho entorno.

Los elementos de campo (detectores, sensores, captadores, actuadores, etc.), transmitirán las señales a una unidad central inteligente que tratará y elaborará la información recibida. En función de dicha información y de una determinada programación, la unidad central actuará sobre determinados circuitos de potencia relacionados con las señales recogidas por los elementos de campo correspondientes.

En este sentido, una vivienda domótica se puede definir como: "aquella vivienda en la que existen agrupaciones automatizadas de equipos, normalmente asociados

por funciones, que disponen de la capacidad de comunicarse interactivamente entre sí de un bus doméstico multimedia que las integra".

1.2. Dispositivos de un Sistema Domótico.

Los sistemas domóticos consisten de uno o varios elementos. Se puede hacer la siguiente clasificación de los dispositivos de un sistema:

1.2.1. Controlador.

Para el envío de las señales de control, el sistema “ X-10” dispone de una gran variedad de elementos. Si la aplicación requiere que determinados aparatos se activen de forma automática a determinadas horas, utilizaremos los elementos X-10 denominados como: “controladores”.

Estos “controladores” van conectados a la red eléctrica y se ocupan de enviar señales de control, a través de la misma, para controlar los distintos “módulos de activación” de la aplicación requerida. Estas señales de control pueden transmitirse por radiofrecuencia (RF) o por medio de la línea eléctrica hasta llegar al módulo ejecutador o actuador encargado de realizar la acción.



Figura 1.1. Funcionamiento del Controlador

Existen también otro tipo de controladores, más básicos que los controladores/programadores regulares, que son los denominados mandos.

Estos envían las órdenes por RF y algunos realizan funciones de controles remotos comunes para radio, televisión (señales infrarrojas).

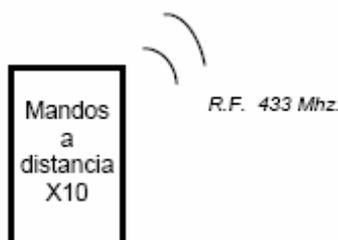


Figura 1.2. Controlador Inalámbrico

1.2.2. Actuador.

El actuador es el dispositivo que recibe órdenes y las transforman en señales de aviso, regulación o conmutación. Son los encargados de ejecutar acciones sobre elementos a controlar en el hogar. Se conectan a la red eléctrica y al elemento que queremos controlar: lámpara, radio.

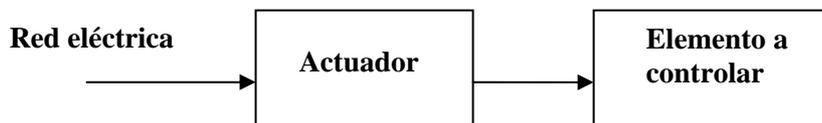


Figura 1.3. Funcionamiento del Actuador

Cada módulo va dotado de la posibilidad de situarlo en 256 códigos distintos. Estos códigos se identifican con una letra, desde la A hasta la P, seguida de un número, desde el "1" hasta el "16".

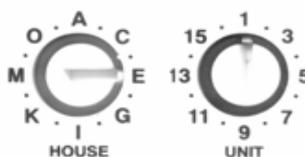


Figura 1.4. Código X-10

Los módulos actuadores se clasifican en tres tipos:

- Módulos de aparato o de potencia.- Para el encendido o apagado de equipos.
- Módulos de Iluminación.- Para el control de luces (apagado/encendido) con la opción de variar su intensidad de iluminación (dimmer).
- Módulos de Persiana.- Para regular el movimiento de persianas, cortinas, toldos, válvulas motorizadas con movimiento en dos direcciones.

1.2.3. Sensor.

Los sensores X-10 son los encargados de monitorear y dar a conocer al controlador u ordenador el estado de las zonas en las que se encuentran instalados ó en su defecto realizar la acción correspondiente por medio de algún actuador.

Como ejemplo citemos el caso del control de regulación térmica de un A/C o calefacción; de acuerdo a la zona en la que se halle el sensor de temperatura, procederá a monitorear una baja o alta temperatura, y como resultado emitirá una orden de regulación, ya sea incrementando o decrementando el nivel de temperatura en el aparato, de acuerdo al caso.

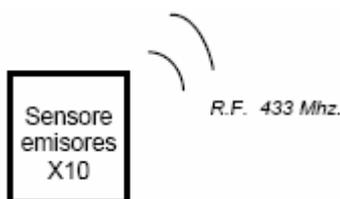


Figura 1.5. Funcionamiento del Sensor Inalámbrico

Dependiendo de cada solución o fabricante, hay equipos que son controladores/sensores/actuadores al mismo tiempo, ya que un único equipo

se dispone de toda la inteligencia necesaria para medir una variable física, procesarla y actuar en consecuencia. Pero la mayoría de las soluciones del mercado, sean propietarias o no, se construyen diferenciando los sensores de los actuadores con objeto de aportar mayor flexibilidad y menor precio de cara a la instalación e integración en una vivienda.

1.3. Arquitectura de un Sistema Domótico.

La arquitectura de un sistema domótico especifica el modo en que los diferentes elementos de control del sistema se van a ubicar. Existen dos arquitecturas básicas: la arquitectura centralizada y la distribuida.

1.3.1. Arquitectura Centralizada

Es aquella es la que los elementos a controlar y supervisar (sensores, luces, válvulas, etc.) han de cablearse hasta el sistema de control del edificio (autómata, PC, etc.). Todos los elementos sensores reúnen la información del sistema y se la envían al controlador para que tome las decisiones y se las comunique a los elementos actuadores. El sistema de control es el corazón del edificio, aunque cuyo fallo todo deja de funcionar.

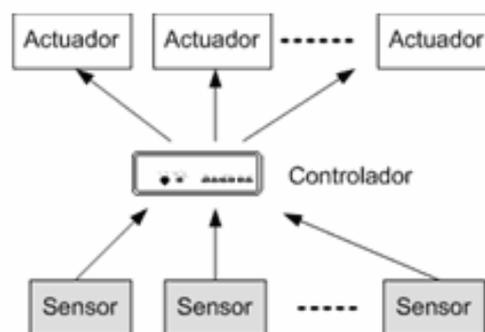


Figura 1.6. Arquitectura Centralizada

1.3.2. Arquitectura Descentralizada.

Como el nombre lo indica, es justamente la arquitectura descentralizada todos los elementos del sistema disponen de inteligencia, en el sentido de que son totalmente independientes. El sistema debe disponer de un bus compartido que permita la comunicación de todos los dispositivos.

1.3.3. Arquitectura Distribuida.

La idea de la arquitectura distribuida es mejorar las dos arquitecturas anteriores, para ello el elemento de control se sitúa próximo al elemento a controlar. Ahora no existe un único elemento de control que gobierna todo el sistema, sino que existen varios elementos entre los se reparte la tarea de control. Estos nuevos elementos de control se denominan nodos, y a ellos se conectan los elementos básicos.

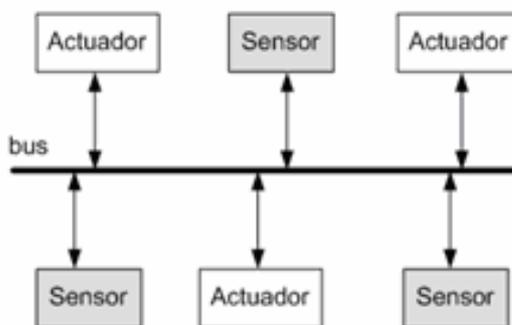


Figura 1.7. Arquitectura Distribuida

1.4. Gestión de la Domótica

La domótica se encarga de gestionar principalmente los siguientes cuatro aspectos del hogar:

1.4.1. Energía eléctrica.

En este campo, la domótica se encarga de gestionar el consumo de energía, mediante temporizadores, relojes programadores, termostatos, etc. También se aprovecha de la tarifa nocturna, mediante acumuladores de carga.

1.4.2. Confort.

La domótica nos proporciona una serie de comodidades, como pueden ser el control automático de los servicios de: Calefacción, Agua caliente, Refrigeración, Iluminación y la gestión de elementos como accesos, persianas, toldos, ventanas, riego automático, etc.

1.4.3. Seguridad.

La seguridad que nos proporciona un sistema domótico es más amplia que la que nos puede proporcionar cualquier otro sistema, pues integra tres campos de la seguridad que normalmente están controlados por sistemas distintos:

- Seguridad de los bienes: Gestión del control de acceso y control de presencia, así como la simulación de presencia. Alarmas ante intrusiones.
- Seguridad de las personas: Especialmente, para las personas mayores y los enfermos. Mediante el nodo telefónico, se puede tener acceso (mediante un pulsador radiofrecuencia que se lleve encima, por ejemplo) a los servicios de ambulancias, policía, etc.
- Incidentes y averías: Mediante sensores, se pueden detectar los incendios y las fugas de gas y agua y mediante el nodo telefónico, desviar la alarma hacia los bomberos, por ejemplo.

También se pueden detectar averías en los accesos, en los ascensores, etc.

1.4.4. Comunicaciones.

Este aspecto es imprescindible para acceder a multitud de servicios ofrecidos por los operadores de telecomunicaciones. La domótica tiene una característica fundamental, que es la integración de sistemas, por eso hay nodos (pasarela residencial) que interconectan la red domótica con diferentes dispositivos, como Internet, la red telefónica, etc.

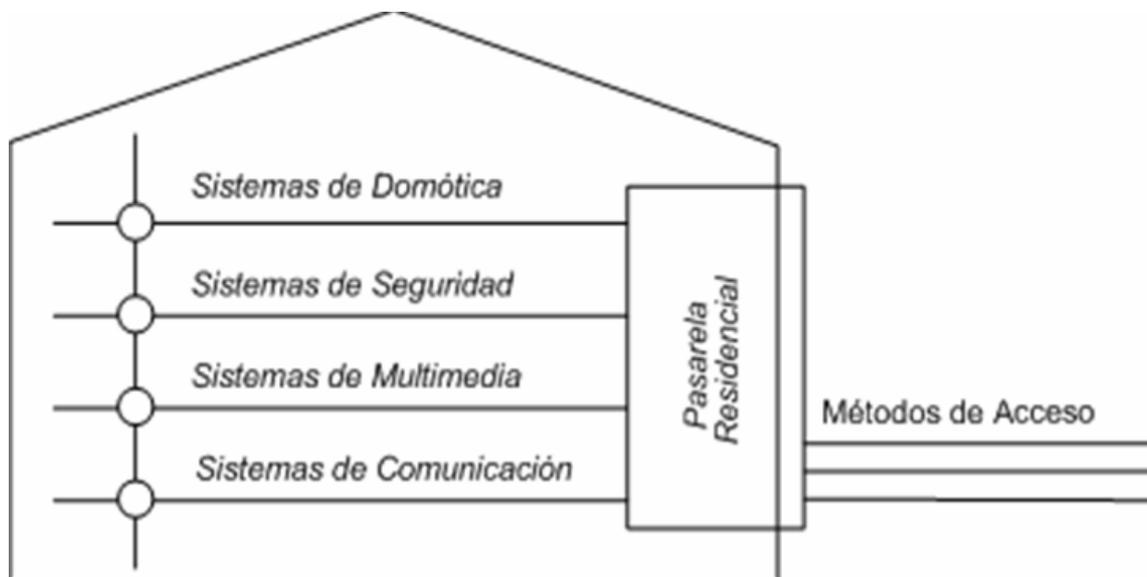


Figura 1.8. La Pasarela Residencial comunica equipos de distintos sistemas para un mejor funcionamiento

1.5. Topología de Red.

La topología de red, o topología de cableado, se define como la distribución física de los elementos de control respecto al medio de comunicación. Existen

muchos tipos distintos de topologías: estrella, línea o bus, anillo, totalmente conectada, parcialmente conectada.

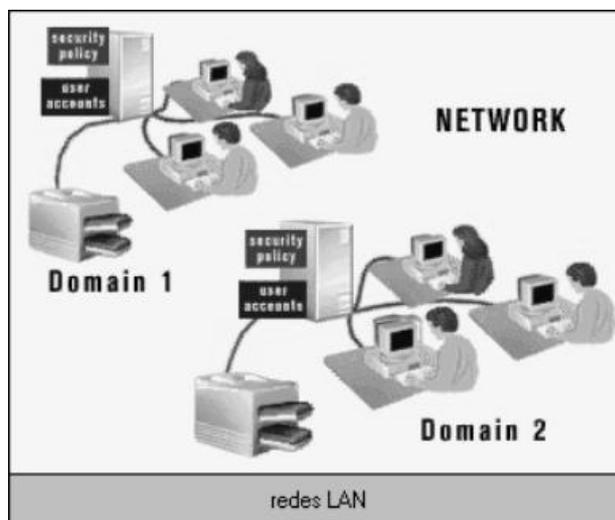


Figura 1.9. Topología de Red

1.5.1. Topología en Estrella.

Donde todos los elementos están unidos entre sí a través del controlador principal. Sus ventajas son: facilidad para añadir nuevos elementos y un fallo en el controlador principal provoca un fallo en todo el sistema, necesita una gran cantidad de cableado y se produce un cuello de botella en el elemento central.

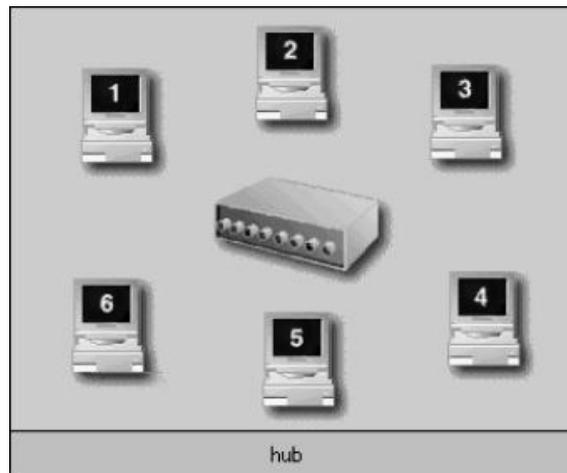


Figura 1.10. Ejemplo de Topología Estrella

1.5.2. Topología en Bus.

Los elementos comparten la misma línea o bus de comunicación. Cada elemento suele estar identificado por una dirección única y se pueden comunicar dos elementos de forma simultánea. Sus principales ventajas son: facilidad para añadir y eliminar elementos, no necesita de un controlador principal, en error a un elemento no afecta al resto, la velocidad transmisión es elevada y el cableado se minimiza con respecto a la anterior configuración. Sus desventajas son: los elementos deben tener un grado de inteligencia y necesita mecanismos de control para evitar que más de dos elementos accedan a la vez al bus.

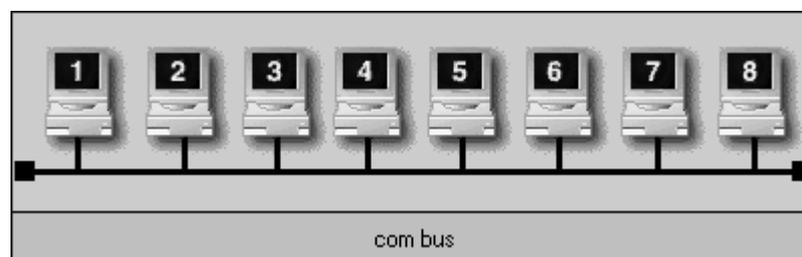


Figura 1.11. Ejemplo de Topología en Bus

1.5.3. Topología en Anillo.

Los elementos se interconectan formando un anillo cerrado. La información pasa por todos los elementos. Sus principales ventajas son: control sencillo y mínimo cableado. Sus principales desventajas son: vulnerabilidad a fallos, debido a que si falla un elemento, falla toda la red y para añadir elementos es más complicado debido a que hay que paralizar el funcionamiento de la red.

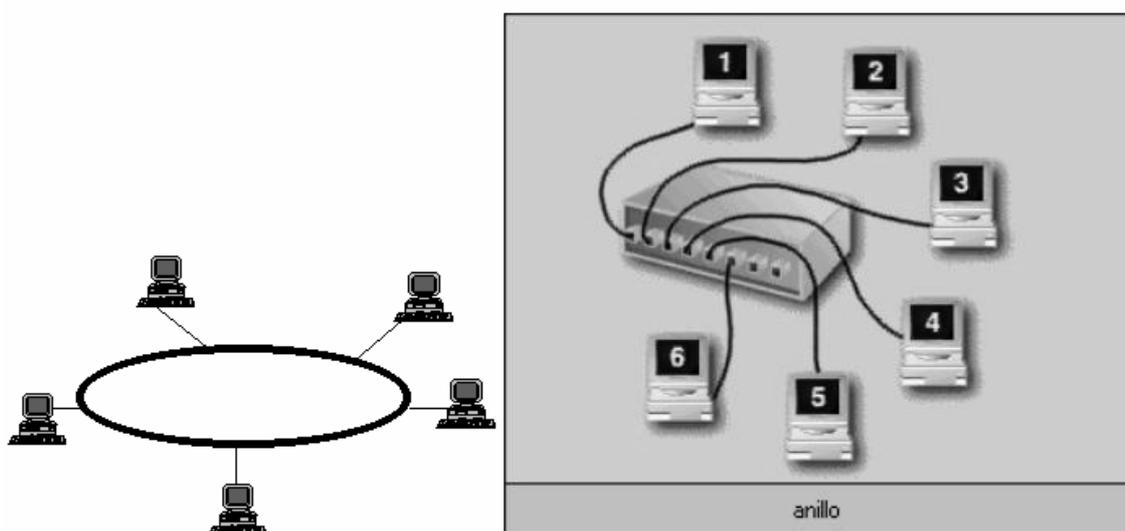


Figura 1.12. Ejemplo de Topología en Anillo

1.5.4. Topología en Árbol.

Es una topología que mezcla parte de las anteriores, en particular de la estrella y del bus, permitiendo además el establecimiento de una jerarquía entre los elementos de la red. Sus ventajas y desventajas dependen de la topología específica (estrella o bus) que se utilice.

1.6. Principales Tecnologías Domóticas.

Entre las principales Tecnologías Domóticas, se encuentran las siguientes:

- Tecnología BatiBus.
- Tecnología EIB.
- Tecnología Konnex.
- Tecnología Lon Works.
- Tecnología X-10.

1.6.1. Tecnología BatiBus

Fue uno de los primeros buses de campo del mercado. Es un estándar de facto europeo desarrollado por Merlin Gerin, AIRELEC, EDF y LANDIS & GYR, que formaron el BCI (Batibus Club Internacional). Se trata de un bus totalmente abierto, donde cualquier empresa puede desarrollarse su acceso compatible. Posteriormente el dispositivo tiene que ser certificado por el BCI, que garantiza la conformidad a la norma. Se prevé una convergencia de BatiBus con EIB y EHS, denominada Konnex.

Sus características son las siguientes:

- Es un bus simple de una sola línea que permite la intercomunicación entre todos los módulos en sistemas de control de edificios como: calor, aire acondicionado, luces, aperturas y cierres.
- El medio físico utilizado es par trenzado, aunque puede utilizarse cable telefónico o eléctrico.

- El protocolo de comunicación esta basado en CSMA-CA, de forma que cada elemento esta autorizado a comunicar cuando lo desee siempre que la línea este disponible.
- Permite cualquier topología de red: anillo, estrella, árbol, etc.
- El cable también proporciona energía a los sensores.
- La dirección de los módulos se identifica al instalarlos.

1.6.2. Tecnología EIB



Figura 1.13. El Estándar EIB

EIB (European Installation Bus) es un estándar orientado a la gestión técnica de edificios. Esta distribuido en España, entre otras por las empresas ABB-Niessen, Foresis, Guijarro hermanos, Jung, Siemens, Temper y Hager.

Se trata de un sistema por bus de datos, considerado como un estándar europeo, no es, por tanto, un sistema propietario. Es un sistema descentralizado, la programación de los elementos se realiza de forma individual y a través de PC. Cada componente tiene incorporado un controlador independiente.

1.6.3. Tecnología Konnex



Figura 1.14. El Estándar Konnex

El Konnex es la iniciativa de tres asociaciones europeas, EIBA (European Installation Bus Association), BCI (Batibus Club Internacional) y EHSA (European Home Systems Association), con el objeto de crear un único estándar europeo para la automatización de los edificios. Los objetivos de esta iniciativa, con el nombre de “Convergencia “, son:

- Crear un único estándar para la domótica y la inmótica que cubra todas las necesidades y los requisitos de las instalaciones profesionales y residenciales de ámbito europeo.
- Aumentar la presencia de estos buses domóticos en áreas como la climatización.
- Mejorar las prestaciones de los diversos medios físicos de comunicación incidiendo en la tecnología de radio frecuencia.
- Introducir nuevos modos de funcionamiento que permitan aplicar una filosofía Plug & Play a muchos de los dispositivos típicos de un edificio.
- Contactar con empresas proveedoras de servicios, como las de telecomunicaciones y las eléctricas, con el objeto de potenciar las instalaciones de telegestión técnica de los edificios.

En resumen, tomando como punto de partida los sistemas EIB, EHS y Batibus, se trata de crear un único estándar europeo que sea capaz de competir en calidad, prestaciones y precios con otros sistemas norteamericanos como el Lon Works o CEBus. Actualmente la asociación Konnex esta terminando las especificaciones del nuevo estándar (versión 1.0), el cual será compatible con los productos EIB instalados. Se puede afirmar que el nuevo estándar tendrá lo mejor del EIB, del EHS y del Batibus y que aumentara considerablemente la oferta de productos para el mercado

residencial, el cual ha sido, hasta la fecha, la asignatura pendiente de este tipo de tecnologías.

1.6.4. Tecnología Lon Works



Figura 1.15. El Estándar Lon Works

El estándar Lon Works (Local Operating Network) fue definido por Echelon, y es reconocido por la EIA (Electronic Industries Association) como el EIA-709. Es similar al EIB pero mucho más difundido en EEUU que en Europa. Se basa en la utilización del protocolo LonTalk (ANSI/EIA 709) para redes de control, que implementan las siete capas del modelo OSI.

En esencia se trata de un sistema de control distribuido, basado en un conjunto de nodos independientes, interconectados entre sí y cuya red está formada por nodos. Cada uno de ellos dispone de un Neuron Chip, un circuito integrado que cuenta con tres procesadores. Memoria de lectura-escritura RAM, memoria de sólo lectura ROM y subsistemas de comunicaciones y entrada y salida. Se programa con el lenguaje Neuron C, basado en el estándar ANSI C. Es independiente del medio de transmisión, aunque el más utilizado es el par trenzado o Link Power.

La comunicación se realiza mediante paquetes. Cada dispositivo dispone de una dirección y analiza todos los paquetes para determinar si corresponde con su dirección. Cada dispositivo tiene un transceptor para comunicarse físicamente a la red, que es la interfaz de comunicación y está disponible para par trenzado, línea eléctrica, radio frecuencia, fibra óptica, etc. La velocidad es de 1'25 Mbps.

1.6.5. Tecnología X-10



Figura 1.16. El Estándar X-10

X-10 es uno de los protocolos más antiguos que se están usando en aplicaciones domóticas. Es un sistema descentralizado que utiliza como medio transmisor de mensajes la propia red eléctrica. Además no es propietario es decir, cualquier fabricante puede producir dispositivos X-10 y ofrecerlos en un catálogo, eso si está obligado a usar los circuitos del fabricante escocés que diseñó esta tecnología.

1.7. Estudio del mercado inmobiliario y preferencias de vivienda en clientes potenciales.

En los últimos 15 años el mercado inmobiliario y de la construcción ha cambiado significativamente; estos cambios se han debido a distintos factores, como por ejemplo al nivel macroeconómico del país, al entorno en que se desarrolla, a los competidores presentes en el mercado y por supuesto, a los clientes. En la actualidad, con el desarrollo de las comunicaciones, los clientes quieren siempre estar al tanto de los últimos avances que se dan en este tipo de industria, por ello las empresas de la construcción se han visto obligadas a reestructurar sus modelos de promoción y medios de ventas.

Es importante conocer de que manera este tipo de industria ha evolucionado desde un mercado de vendedores en el que participaba un solo actor, en este caso el vendedor, hacia un mercado de compradores, en donde tanto el comprador

como el vendedor interactúan, partiendo del hecho de que en la actualidad el comprador tiene un considerable conocimiento de lo que requiere de acuerdo a sus necesidades.

Entre los factores de cambio más significativos, se encuentran:

- El mayor conocimiento del mercado que han adquirido diversos actores.
- La demografía de la oferta inmobiliaria que se ha modificado.
- El cambio a la dolarización.
- Las preferencias del comprador frente a la ubicación.
- La migración.

1.7.1 Identificación de actores en el sector inmobiliario

La industria inmobiliaria no sólo es impulsada por influencia de la industria de la construcción, promotores y desarrolladores de proyectos, sino también de múltiples fuerzas de variados grupos de actores.

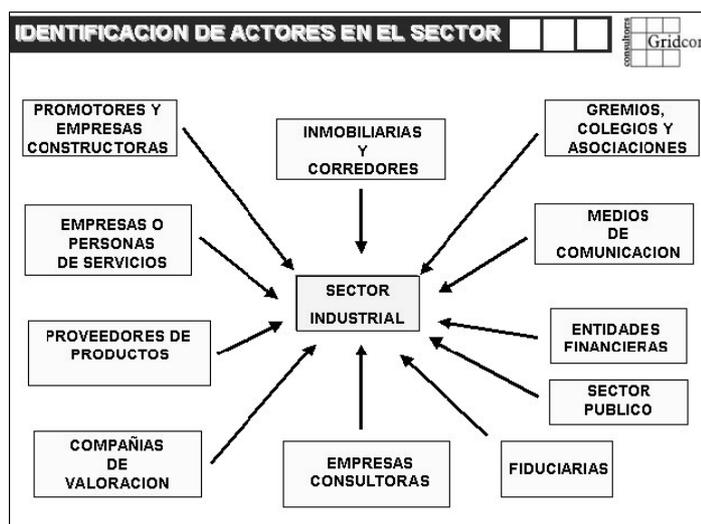


Figura 1.17. Factores que inciden en el Sector Inmobiliario

1.7.2. Mercado de compradores

El cambio de un mercado de vendedores (mercado unidireccional) con pocos constructores, ofertas limitadas y poca variedad de promociones, facilidades y productos ha dado paso a un mercado mucho más amplio, el mercado de compradores, en el cual los principales beneficiarios adquieren un mayor poder de negociación al ofertar, investigar y así decidir de una manera más acertada la opción más conveniente. Actualmente existen para este concepto ferias, eventos y exposiciones donde se presentan los últimos avances en construcción, decoración y tecnologías utilizadas en residencias, así como también alternativas de financiamiento y créditos. En el año de 1997 existía una oferta disponible de 5193 unidades, para el año 2003 esta oferta había aumentado a 7520 unidades. El efecto es que el comprador posee mayores elementos de juicio para evaluar su próxima compra, en donde puede decidir e imponer, si así lo podemos decir, unas condiciones de precio, plazo y beneficios adicionales, mayores que los que podía obtener años atrás.

1.7.3. Nuevos proveedores que han ingresado al mercado inmobiliario

El rápido crecimiento del sector de la construcción (PIB nacional del sector) en los últimos años (año 2000 de 18.3%, año 2002 de 14.7%) ha sido un atractivo para que nuevos competidores vean a este negocio muy rentable y algunos de ellos pasaran de ser específicamente promotores y vendedores de productos y servicios inmobiliarios a constructores de vivienda, situación que se da cuando el mercado es conveniente y ciertos sectores se interesan en ampliar su radio de acción que antes estuvo limitado.

También han ingresado al país promotores y constructores de países vecinos (chilenos, colombianos y españoles), que viendo las oportunidades que se presentan en el Ecuador debido a la moneda (el dólar estadounidense) y el

enorme crecimiento que ha adquirido este mercado, han impulsado sus propuestas de inversión y algunos de ellos han creado alianzas estratégicas mediante asociaciones con empresas nacionales para ocupar una mayor cantidad de plazas.

Un factor preponderante a la hora de elegir una vivienda es la cantidad de promociones, publicidad que la constructora o los promotores puedan dar a sus modelos de residencias o conjuntos residenciales. Con el advenimiento de los años, los clientes potenciales han adquirido suficiente información escrita y asistiendo a eventos, ferias internacionales y congresos han podido constatar los tipos de viviendas ofertadas por el vendedor.

1.7.4. Características de la vivienda buscada por el comprador.

Es de considerable importancia entender cada vez mejor al comprador de vivienda, analizando sus necesidades y requerimientos. Y partiendo de este fundamento determinar de una forma más acertada cómo va cambiando el comportamiento y las tendencias del mercado, que ayudará a todos los actores que participan en la industria inmobiliaria y de la construcción a anticiparse a posibles cambios, y si es el caso, modificar sus estrategias de venta.

1.7.4.1. El auge del desarrollo de las construcciones en altura.

En la investigación de mercado realizada en el 2005 se ha podido comprender cómo las preferencias del comprador han cambiado en lo que respecta al tipo de vivienda. Desde 1998 se ha notado la alta preferencia del comprador por las casas frente a los departamentos, esto ha sido una constante que se ha venido presentando años atrás.

TIPO DE VIVIENDA	1998	2000	2003	2005
Casas	89.6%	89.2%	89.8%	86.8%
Departamentos	10.4%	10.8%	10.2%	13.2%

Tabla 1.1. Indica el porcentaje de compra tanto de Casas como de Departamentos

Podemos observar cómo se mantiene muy por encima el porcentaje en preferencia a casas con respecto a los departamentos, y este se ha mantenido a lo largo de los años (1998-2005).

Sin embargo, cada día aumenta el índice de preferencia hacia departamentos y construcciones en altura. Esto se da por condiciones de espacio físico, densificación y el alto costo del m² en terrenos de zonas de alta plusvalía en el Norte y Sur de la ciudad. Específicamente en el Norte donde hace algunos años atrás eran escasas las edificaciones en altura y algunas promotoras inmobiliarias que se aventuraron a realizarlas no tuvieron buenos resultados, en la actualidad se ha incrementado este tipo de construcción a tal punto que son preferentes en el criterio del comprador. También otros sectores como el Valle de Tumbaco-Cumbayá en los que hace 4 ó 5 años había resistencia para estos proyectos se están promoviendo significativamente edificaciones en altura pero aún con ciertas limitantes.

1.7.5. Causas que produjeron el desarrollo de edificaciones en zonas de altura en el Ecuador.

Entre los factores que incidieron en la tendencia actual de preferencia de departamentos sobre casas en zonas de altura, se encuentran:

1. Los promotores y constructores han podido comprender mejor al mercado y aprendido a reconocer las necesidades actuales del mismo, presentando ofertas que tienen una mejor correlación con las necesidades y preferencias del comprador de vivienda.
2. Debido a los altos costos de la tierra en la ciudad de Quito, el sector de la construcción se vio obligado a poner en marcha proyectos con ubicación en los cuatro valles, para ofertar productos de mayor tamaño a menor precio.
3. La búsqueda inmediata de mejores alternativas de vivienda de parte de los compradores que los ayude a compensar la pérdida de poder adquisitivo ocasionada en los primeros años de dolarización.
4. El interés del comprador en adquirir residencias seguras, confiables y cómodas para el bienestar de su familia, hicieron que se ejerciera una mayor presión para la puesta en marcha de proyectos en los cuatro valles de la ciudad de Quito.

Con la crisis bancaria de los años 98/99 y el ingreso de la dolarización al país, el sector de los electrodomésticos fue uno de los que mas auge tuvo, ya que ha sido el principal destino de los ingresos por remesas de los emigrantes (gastos del hogar y compra de artículos para el mismo).

Es por ello que la industria blanca ha aumentado significativamente la penetración en los hogares y se ha ido perfeccionando tanto en el extranjero como en el medio local. El consumidor final ha sido el principal beneficiario de los avances en esta área en donde se han alcanzado niveles de confort y calidad de vida nunca antes imaginados.

1.7.6 . Porcentaje de demanda de viviendas en la actualidad.

En el gráfico podemos observar, en términos generales que corresponden a un 65%, que actualmente la demanda por nuevas viviendas no depende del nivel socioeconómico (NSE) del consumidor. Claramente es representado el auge que han venido adquiriendo las casas, desde compradores con un NSE alto (75%) hasta los que se incluyen en un NSE bajo (60%).

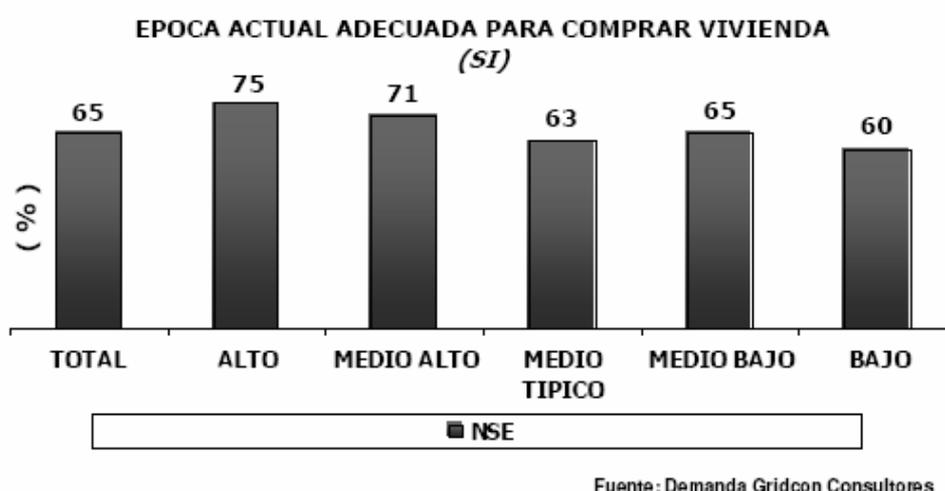


Gráfico 1.1. Adquisición de viviendas versus el Nivel Socioeconómico de las personas

El mercado también nos muestra que las condiciones son inmejorables para la adquisición de una vivienda en nuestros días. Como vemos, superan en un 19,4% a las propuestas de años anteriores, en un 38,4 % se mantienen iguales y un 42,2% nos dice que las condiciones para comprar una vivienda son peores que el año pasado. Podemos concluir que sí se ha logrado llegar a obtener un porcentaje satisfactorio en cuanto a la demanda de viviendas en nuestros días a pesar de la crisis económica que sigue afrontando el país.

CAPITULO 2

2. Generalidades del Estándar X-10.

El Sistema Estándar X-10 es una de las tecnologías mas desarrolladas a nivel mundial con muchos fabricantes de sus dispositivos, con una estructura sencilla y accesible.

2.1. Razones por las cuales se decidió la Tecnología X-10.

A continuación se especifica las razones por las cuales el grupo se decidió a utilizar la Tecnología X-10 en dicho proyecto.

2.1.1. Fácil implementación.

El sistema X-10, ha sido desarrollado para tener una facilidad en la implementación de los dispositivos a usarse, no requiere de ningún tipo de construcción adicional, ya que sus dispositivos utilizan la corriente eléctrica para comunicarse entre ellos.

2.1.2. Escalabilidad de X-10.

El sistema X-10 no se ve afectado en su estructura por la inclusión de nuevos dispositivos, de esta forma se puede comenzar con una cantidad mínima e ir creciendo en la medida de las necesidades del usuario. El límite máximo de crecimiento es de 256 dispositivos, el cual es una cantidad aceptable en una vivienda.

2.1.3. Costos de los equipos.

En relación a otras Tecnologías existentes en el mercado, el Sistema X-10 es una Tecnología *abierta*, con muchos años de existencia.

Las empresas fabricantes desarrollan los equipos basados en el mismo protocolo, lo que permite la intercomunicación entre los dispositivos entre distintas marcas, la demanda de los equipos y los costos de los mismos se convierten en precios accesibles para un comprador.

2.2. Conceptos básicos de la Tecnología

El protocolo X-10 es un estándar para la transmisión de información por corrientes portadoras. Utiliza modulación de ondas, siendo la señal de red de 220 VAC la onda portadora. Como moduladora se utiliza una señal de muy bajo voltaje a 120 KHz. El resultado es una onda modulada como la de la figura:

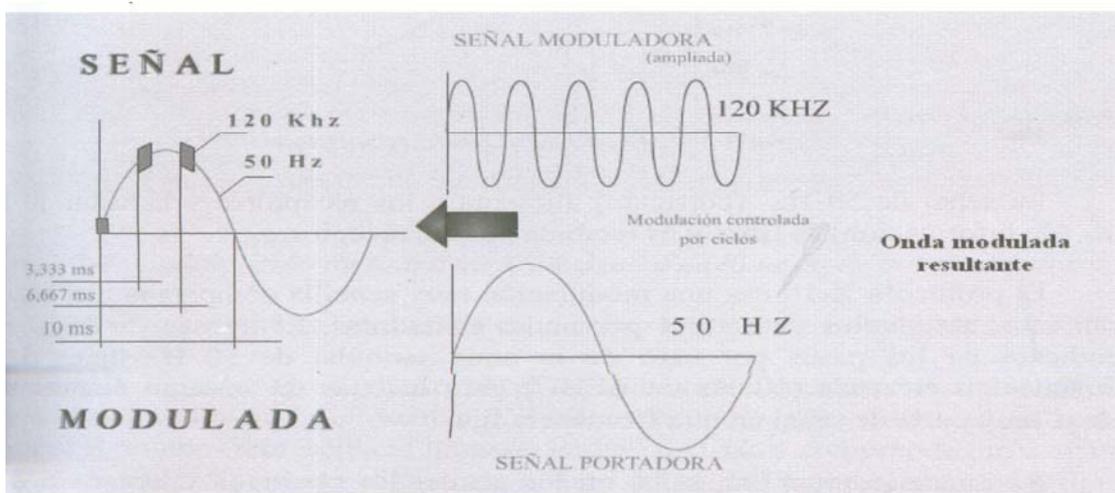


Figura 2.1. Proceso de Modulación.

La onda modulada actúa a lo largo de los ciclos como generadora de código digital. El protocolo X-10 se sirve de 11 ciclos de tensión alterna de 220 VAC, la misma de red, para insertar o no en cada ciclo la señal de 120 KHz. En general, la existencia de esta señal representa un uno y su ausencia un cero. Los primeros cuatro bits representan el código de inicio. Son especiales en el sentido de que la ausencia de señal de 120 KHz en un semiciclo representa un cero y lo contrario un uno. Casi todos los protocolos tienen unos bits en su comienzo, que se utilizan para la sincronización y el alineamiento del transceptor, con un número codificado en binario que define al protocolo y lo mismo ocurre en el X-10.

Para una mayor claridad, las señales de la Figura 2.2 se muestran, tal como se verían a través de un filtro paso-alto. La forma de la curva de 50 Hz sólo se muestra como referencia.

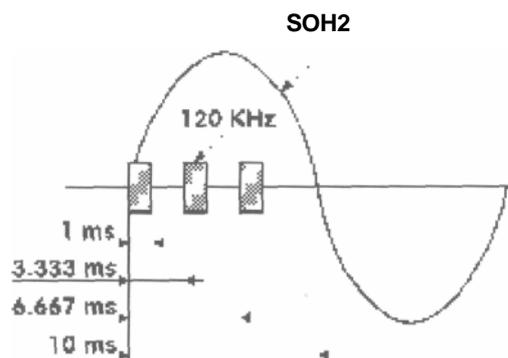


Figura 2.2. Onda modulada resultante.

La señal de 50 Hz (corriente) alimenta a los receptores y el serial de 120 KHz (de información) se filtra y es recibida por los receptores.

El protocolo X-10 usa una modulación muy sencilla comparada con las que usan otros protocolos de control por ondas portadoras. El transceiver X-10 está pendiente de los pasos por cero de la onda senoidal de 50 Hz típica de la alimentación eléctrica (60 Hz en EEUU) para insertar un instante después una ráfaga muy corta de señal en una frecuencia fija.

Se puede insertar esta señal en los semiciclos positivos y negativos de la onda senoidal. La codificación de un bit 1 o de un bit 0, depende de cómo se inyecte esta señal en los dos semiciclos. Un 1 binario se representa por un pulso de 120 KHz durante 1 ms y el 0 binario se representa por la ausencia de ese pulso de 120 KHz. En un sistema trifásico el pulso de 1 ms se transmite tres veces para que coincida con el paso por el cero en cada una de las tres fases.

Por lo tanto, el Tiempo de Bit coincide con los 20 ms que dura el ciclo de la señal, de forma que la velocidad binaria de 50 bps (bits por segundo) viene impuesta por la frecuencia de la red eléctrica que se tiene en Europa (50 Hz). En Estados Unidos la velocidad binaria son 60 bps (bits por segundo), ya que su frecuencia de la red eléctrica es de 60 Hz.

La transmisión completa de una orden X-10 necesita once ciclos de corriente. Esta trama se divide en tres campos de información:

- Dos ciclos representan el código de inicio.
- Cuatro ciclos representan el código de casa (letras A-P).
- Cinco ciclos representan o bien el código numérico (1-16) o bien el código de función (encender, apagar, aumento de intensidad, etc.).

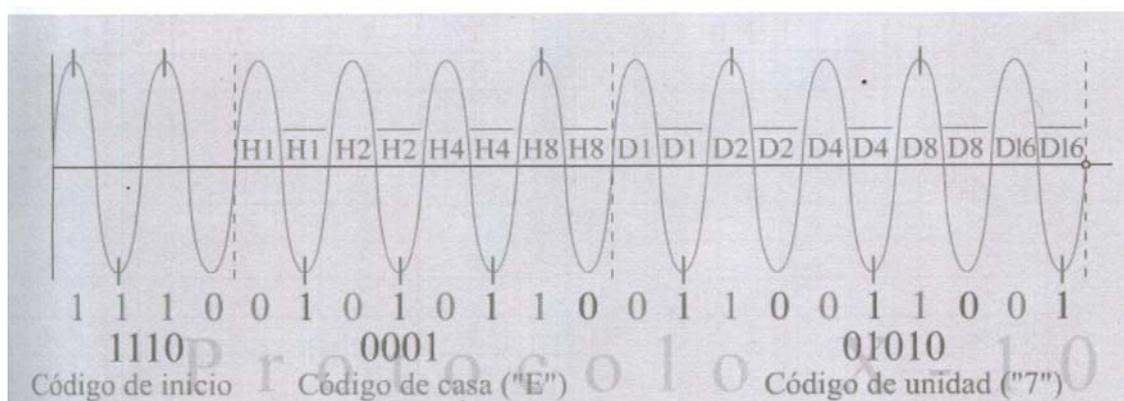


Figura 2.3. Codificación de la trama X-10 dentro de la corriente alterna

En la figura, la línea vertical en cada cresta representa la señal de 120 Khz.

En la Figura 2.3 se puede observar que inmediatamente después de los primeros dos ciclos que representan el código de inicio, cuatro bits, se tiene dos bloques: el primero representa el llamado código de casa y comprende otros cuatro bits y el segundo representa el llamado código de unidad y comprende los últimos cinco bits del protocolo.

La forma de extraer la codificación en estos dos últimos bloques es ligeramente distinta a como se hace en el primero. Mientras en el código de inicio se toman en cuenta los semiciclos, en el código de casa y en el de unidad sólo se extrae la información del primer semiciclo de cada ciclo, aprovechando el segundo semiciclo para transmitir la señal del primero pero complementada. Esto se hace por seguridad. Así, en un ciclo de cualquiera de estos dos últimos bloques no puede haber dos ceros o dos unos seguidos, sí entre ciclos distintos.

Para aumentar la fiabilidad del sistema, esta trama (código de inicio, código de casa y código de función o numérico) se transmite siempre dos veces, separándolas por tres ciclos completos de comente. Hay una excepción, en funciones de regulación de intensidad se transmiten de forma continuada (por lo menos dos veces) sin separación entre tramas.

La nomenclatura Hn-Dn corresponde, respectivamente, al código de casa y al código de unidad y todas las combinaciones posibles se indican en la tabla inferior.

Códigos de casa					Códigos de unidad o dispositivo (número)					
	H1	H2	H4	H8		D1	D2	D4	D8	D16
A	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
B	1	0	1	0	2	1	1	1	0	0
C	0	1	1	0	3	0	1	1	0	0
D	1	1	1	0	4	1	0	1	0	0
E	0	0	0	1	5	0	0	0	1	0
R	1	0	0	1	6	1	0	0	1	0
G	0	1	0	1	7	0	1	0	1	0
H	1	1	0	1	8	1	1	0	1	0
I	0	0	1	1	9	0	1	1	1	0
J	1	0	1	1	10	1	1	1	1	0
K	0	1	1	1	11	0	0	1	1	0
L	1	1	1	1	12	1	0	1	1	0
M	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
N	1	0	0	0	14	1	0	0	0	0
O	0	1	0	0	15	0	1	0	0	0
P	1	1	0	0	16	1	1	0	0	0
Funciones: Apagar todas las unidades						0	0	0	0	1
Encender todas las luces.						0	0	0	1	1
Encender.						0	0	1	0	1
Apagar						0	0	1	1	1
Atenuar intensidad.						0	1	0	0	1
Aumentar intensidad.						0	1	0	1	1
Códigos de función para controladores OEM (Original Equipment Manufacturer)										
Apagar todas las luces.						0	1	1	0	1
Código extendido.						0	1	1	1	1
Petición de saludo.(1)						1	0	0	0	1
Aceptación de saludo.						1	0	0	1	1
Atenuación preestablecida.(2)						1	0	1	X	1
Datos extendidos (analógicos) (3)						1	1	0	0	1
Estado = on.						1	1	0	1	1
Estado = off.						1	1	1	0	1
Petición de estado.						1	1	1	1	1

Tabla 2.1. Posibles combinaciones en un hogar.

- A petición de saludo se transmite para comprobar si existen otros transmisores X-10 dentro del rango de escucha. Esto permite al OEM asignar un código de casa diferente si se recibe un mensaje de aceptación de saludo.
- En una instrucción de atenuación preestablecida, el bit D8 representa el bit más significativo del nivel. H1, H2, H4 y H8 representan los bits menos significativos.
- El código de datos extendidos se sigue de bytes que pueden representar información analógica (después de una conversión A/D). No debe existir separación entre los bytes de datos, ni entre el código de datos extendidos y de datos reales.

2.3. El sistema Estándar X-10.

Más de ocho millones de hogares en todo el mundo disponen de productos X-10, y es el fabricante de sistemas de control del hogar que ha vendido más sistemas de control de iluminación que ninguna otra compañía. Más de 150 millones de equipos se han vendido durante los últimos 15 años, haciendo de X-10 el líder en sistemas de control del hogar.



Figura 2.4. La Estandarización del Sistema X-10

2.4. Estructura del Sistema X-10.

En la figura se muestra la estructura general del sistema domótico con una topología flexible. Es posible sustituir elementos convencionales por dispositivos X-10 y un emisor para activar distintos receptores.

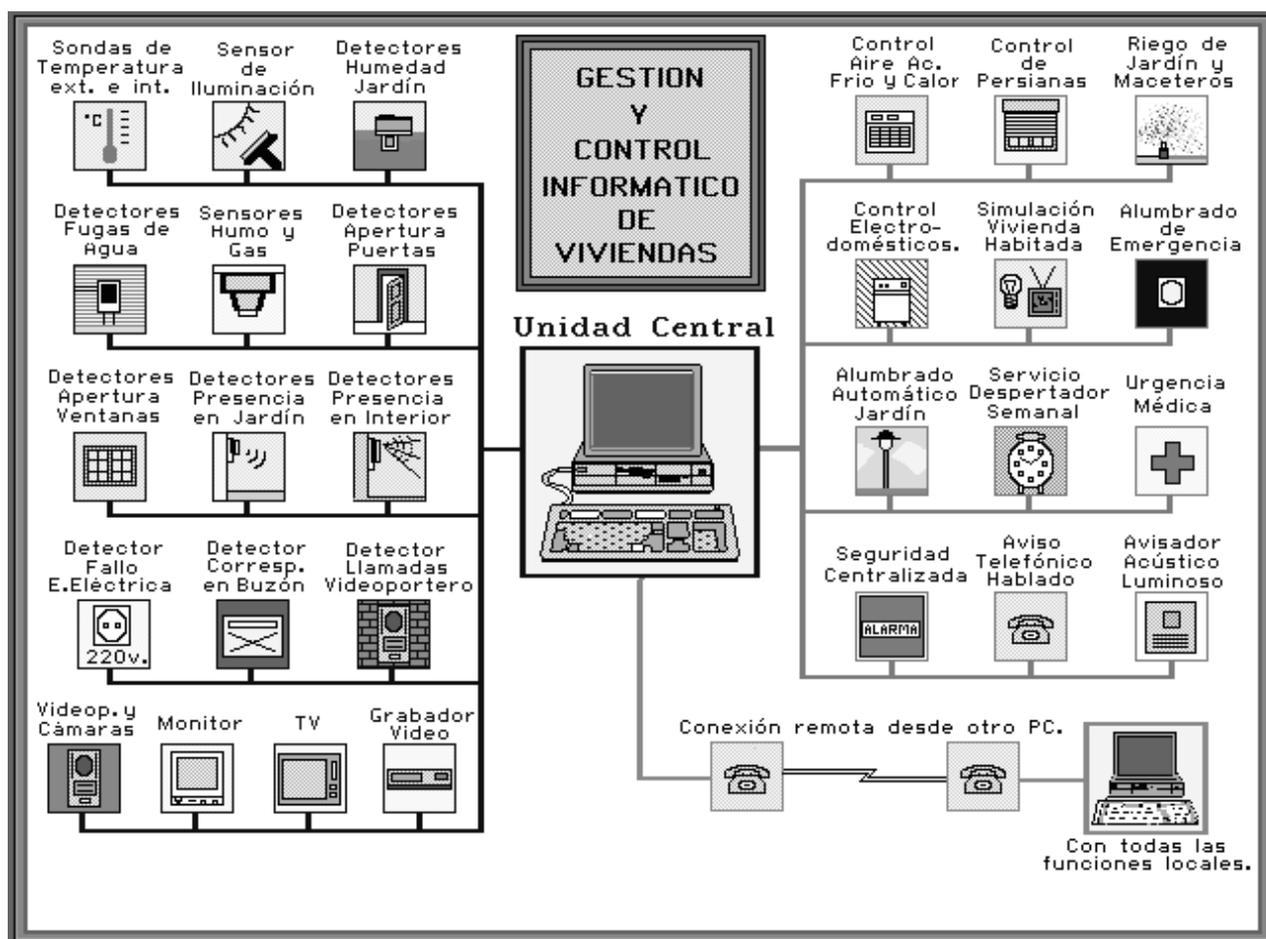


Figura 2.5. Estructura de un Sistema Domótico

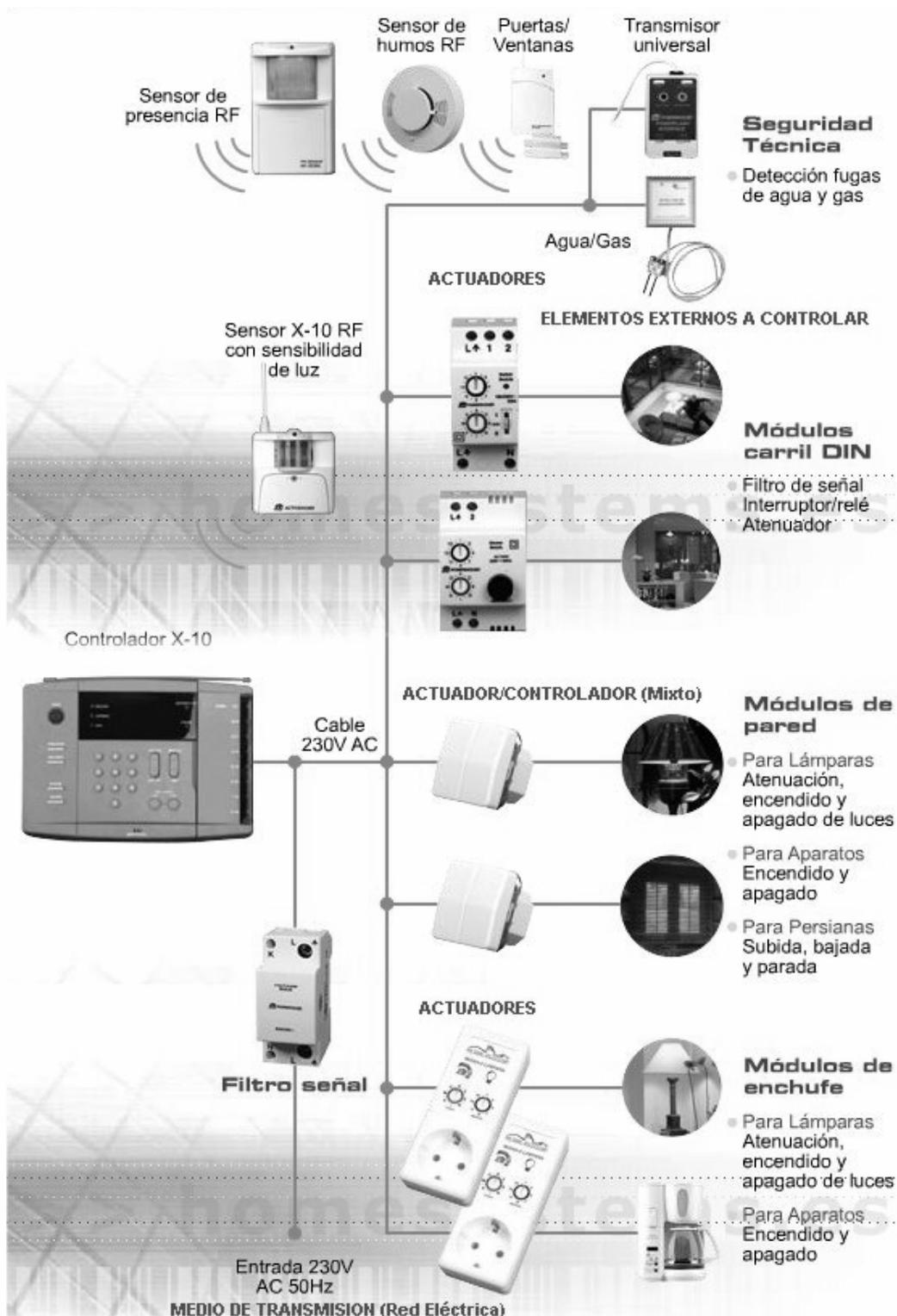


Figura 2.6. Estructura de un Sistema Domótico con X-10
2.5. Aplicaciones del Sistema X-10.

El Sistema X-10 brinda varias formas de comodidades hacia los usuarios entre las cuales encontramos las siguientes:

- Ahorro de energía mediante detección de ocupación.
- Facilita la vida a Ancianos y Discapacitados.
- El cine en Casa.
- Control de apertura con alarma.
- Control Centralizado de Luces.
- Control Centralizado de Persianas.
- Cuida de su Negocio.
- Disuasión de los intrusos.
- Seguridad Externa de la Casa.

2.5.1. Ahorro de energía mediante detección de ocupación.

El control del consumo de energía en los hoteles es crucial. ¿Cuántas veces se ha quedado encendida la calefacción, el aire acondicionado o las luces cuando el cliente deja la habitación? Gracias a X-10, ahora es posible encender o apagar automáticamente las luces y equipos eléctricos cuando el cliente entra o sale de la habitación. Además, X-10 permite el control centralizado de los equipos eléctricos tanto de una habitación en concreto como en un grupo de habitaciones. Además, puede conocer en todo momento si el cliente está en la habitación, lo que hace que el servicio de limpieza sea mas eficiente. Y como el sistema X-10 utiliza la propia red eléctrica, se instala de forma sencilla y económica.



Figura 2.7. Con el correcto uso X-10 nos hace ahorrar energía.

Para entrar en la habitación, el cliente puede usar tanto una llave como una tarjeta. Dentro de la habitación, deberá dejar las llaves en un colgadero con un contacto que se cierra con el peso de las llaves, o insertar su tarjeta en una pequeña caja. Esto le dice al sistema que hay alguien en la habitación, y enciende la calefacción/aire acondicionado. Al dejar la habitación, deberá coger las llaves o la tarjeta, lo que hace que se apaguen la calefacción/aire acondicionado, las luces y la TV después de unos minutos. Este sistema le aporta considerables ventajas:

2.5.1.1. Control de luces y equipos de calefacción/aire acondicionado.

- Únicamente las habitaciones ocupadas tienen encendidos estos equipos. Se puede imaginar el importante ahorro de energía.
- En casos especiales, el/la recepcionista podría encender la calefacción/aire acondicionado antes de que el cliente llegue a la habitación.

- Con tiempo caluroso, se pueden apagar todos los calefactores remotamente.
- Con tiempo muy frío, los calefactores pueden activarse remotamente incluso en las habitaciones desocupadas, Asimismo, se puede regular la calefacción, de forma que el máximo consumo eléctrico se mantenga por debajo de un nivel predeterminado.
- En caso de emergencia (incendio, inundación) se pueden apagar todos los aparatos de calefacción/aire acondicionado remotamente.

2.5.1.2. Detección de ocupación:

- Si busca una persona, sabrá inmediatamente si se encuentra en la habitación.
- Puede apagar todos los equipos eléctricos de alguna habitación si el ocupante los ha dejado encendidos. También puede decir al personal de limpieza qué habitaciones están vacías y listas para ser limpiadas.

2.5.2. ***Facilita la vida a Ancianos y Discapacitados.***

Con el rápido incremento de la población anciana, existe una gran necesidad de una Domótica fácil de usar que aporte confort y seguridad. Además de aplicaciones domésticas, los sistemas X-10 pueden llegar a ser extremadamente necesarios en centros residenciales y de acogida de ancianos. Esto también soluciona las necesidades de personas discapacitadas, permitiéndoles mayor libertad y autosuficiencia.



Figura 2.8. X-10 Les da facilidades a la Tercera Edad.

Las siguientes son facilidades fundamentales para cualquier persona con problemas de movilidad:

- Control remoto de luces y calefacción.
- Control remoto de TV, Video, equipos de música.
- Llamada de asistencia a enfermerías, amigos o familiares a través de un avisador automático con mensaje de ayuda.



Figura 2.9. Equipos X-10 da comodidades a la Tercera Edad.

Estas facilidades son especialmente interesantes para aplicar en centros de acogida y residencias de ancianos. Incluso pueden suponer un ahorro económico importante en términos de tiempo del personal, e incluso reducción de personal.

2.5.3. *El Cine en Casa.*

Los productos multimedia de X-10 aportan un toque de comodidad, originalidad y lujo a nuestro salón o sala de estar, convirtiéndolo en un verdadero CINE EN CASA.

Basta con sentarse en el sillón y disfrutar: puede controlar todo a través del mando Universal RF/IR:

- Encienda las luces.
- Baje la pantalla de TV motorizada.
- Cierre las cortinas motorizadas.
- Seleccione entre la TV digital, la TV normal, el vídeo, el satélite.
- Si le apetece, ponga un poco de música relajante.
- Atenúe las luces cuánto quiera, incluso a diferente niveles, para crear diferentes escenas (para ver la TV, para leer, escuchar música).



Figura 2.10. El cine en casa.

Otra alternativa es colocar un Módulo de Luces para carril DIN en el circuito de luces del salón (dentro de la caja de fusibles de la casa), y controlar todas las luces de forma conjunta.

Opcionalmente, incluyendo una interfaz para PC, puede crear macros que recojan las diferentes escenas de lectura, TV, para ser activadas de un solo botón.



Figura 2.11 El cine en casa en la sala.

2.5.4. *Control de apertura con alarma.*

El control remoto de puertas y sistemas de seguridad en instituciones y edificios públicos, pequeñas y medianas empresas, y en el hogar, aporta considerables ventajas. Se puede monitorizar a los visitantes antes de admitirlos, y se puede prevenir a niños y ancianos de abandonar el edificio o de entrar en un área peligrosa. De esta forma se evita instalar un excesivo número de barreras arquitectónicas. La aplicación de la tecnología X-10 es particularmente valiosa, ya que no requiere la instalación de un cableado adicional en el edificio. De igual forma, si alguien resulta ser una amenaza en el edificio también se puede activar la alarma por control remoto.

- Cuando algún visitante llame a la puerta, usted podrá verle bien porque esté visible o bien porque tenga una cámara en la entrada.
- Si desea que pase, presione un botón en su Mando Remoto de Seguridad (RF) para abrir la cerradura de la puerta. Si es persona “no grata”, no le abre.
- Si cree que alguien va a intentar entrar a la fuerza, pulse un botón en el control remoto para activar algún tipo de protección extra en la puerta.
- Si está en peligro y necesita ayuda, presione el botón de pánico. La alarma empezará a sonar, las luces comenzarán a parpadear, y se enviara un mensaje pregrabado de ayuda a 4 números telefónicos.
- También puede incluir apertura retardada de cerraduras y verjas.



Figura 2.12. Equipos X-10 dan seguridad en casas de distintas maneras.

2.5.5. *Control Centralizado de Luces.*

Es muy raro que un apartamento nos dé plena satisfacción. En el salón, por ejemplo, el interruptor de la pared sólo controla la luz central del techo, de forma que tiene que controlar las demás lámparas añadidas de forma individual y manual. Pero gracias al Interruptor de Pared por RF de X-10, ahora puede controlar todas las lámparas de forma centralizada para su mayor comodidad.

- Puede colocar el Interruptor de Pared por RF en cualquier lugar.
- Puede controlar el encendido/apagado/nivel de atenuación de todas las luces de la habitación desde el lugar elegido.
- Puede controlar las luces individualmente o todas a la vez, como se prefiera.
- Como no necesita cableado, no es necesario hacer obras dañinas, lo cual puede ser revelante en pisos antiguos.
- Además, como todo en X-10, es de bajo costo y de fácil instalación.



Figura 2.13. Equipos X-10 dan luminosidad en casas internamente como externamente.

2.5.6. Control centralizado de Persianas.

El control centralizado de todas las persianas con un solo botón no solo ahorra tiempo y esfuerzo en casas, oficinas y tiendas, sino que además incrementa la protección del edificio y de sus contenidos. Esta aplicación es muy fácil de montar, y además es aplicable en cualquier tipo de edificio.

- Un solo interruptor abre y cierra automáticamente todas las ventanas del edificio.
- Ahorre tiempo y esfuerzo recorriendo diferentes áreas: siempre estará seguro de no olvidar ninguna.
- Ahorre tiempo a se personal, y por tanto su dinero.
- En caso de emergencia, como por ejemplo un intento de robo, se pueden cerrar todas las persianas instantáneamente.
- También puede controlar las persianas de forma individual.



Figura 2.14. Equipos X-10 ofrecen comodidades en el manejo de persianas.

2.5.7. *Cuida de su Negocio.*

X-10 aporta soluciones a su negocio. Instalar un sistema domótico lo transforma en un negocio más seguro, potencia la iluminación de su escaparate y ahorra tiempo a su plantilla.

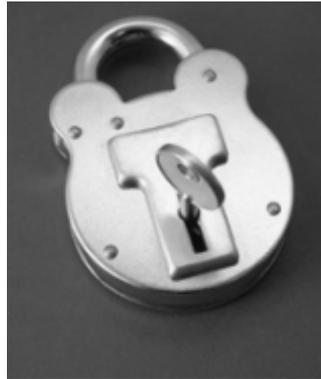


Figura 2.15. La seguridad de X-10.



Figura 2.16. Equipo X-10 que da seguridad en un negocio.

- Después del cierre, las luces del escaparate y otros equipos pueden permanecer encendidos por un determinado periodo de tiempo para atraer al público que pasa por la calle.
- Por la noche, una macro puede encender las luces de la tienda si un intruso intenta acceder al establecimiento. Al mismo tiempo, un mensaje telefónico le puede avisar a usted o a sus empleados.
- La seguridad se ve incrementada al crear una simulación de presencia durante la noche y durante los periodos vacacionales.
- Usted puede ahorrar energía con un control específico de la temperatura. La calefacción o el equipo de aire acondicionado volverá a ponerse en funcionamiento después de las vacaciones o del fin de semana, antes del regreso de sus empleados.
- Al mismo tiempo, ahorra tiempo porque sus empleados no tienen que dedicarse a apagar o encender todas las luces y equipos uno a uno. Con una sola macro, esto es, pulsando un solo botón, puede realizarse todo el trabajo.

2.5.8. *Disuasión de los intrusos.*

Un intruso potencial (un posible ladrón) no entrará en una casa si creen que esta ocupada. Mucha gente cree que basta con dejar una luz o la radio encendida para simular presencia en la casa. Hoy en día, los intrusos ya no se dejan de engañar por estas artimañas. Sin embargo, si las luces o la radio se encienden y se apagan al azar, y oye ladrar a un perro, y seguidamente se encienden unas luces, ¡desde luego saldrá corriendo despavorido! El sistema X-10 proporciona facilidades disuasorias únicas creando una convincente Simulación de Presencia. Cuando la casa está vacía, o usted está durmiendo o distraído viendo la televisión, la casa siempre estará protegida.



Figura 2.17. Seguridad en el hogar.

- Cuando usted desee *Simular presencia en su casa*, simplemente pulse un botón. Puede tener diferentes tiempos de activación para luces y radios diferentes en zonas diferentes de la casa. Cada tiempo que configure variará aleatoriamente.
- Cuando oscurezca, las luces interiores y exteriores se encenderán, y las cortinas se cerrarán. Las luces se apagarán a una hora predeterminada y las cortinas permanecerán cerradas hasta el amanecer del día siguiente.
- Si alguien se acerca a la casa, el sistema lo detectará y un convincente perro electrónico empezará a ladrar. Unos segundos después, una luz se encenderá, y después otra.
- Inclusive se puede tener una cinta con el sonido de gente hablando metida en la radio.
- Después de un tiempo el sistema se auto-resetea, y estará listo para disuadir al siguiente intruso que se acerque.
- Entretanto las luces y los ruidos mantienen la *Simulación de presencia*.

2.5.9. Seguridad Externa de la Casa.

De noche, un jardín oscuro puede suponer riesgos tanto para el dueño de la casa como para sus invitados. Un camino de tan sólo unos pocos metros entre

la calle y la puerta de entrada a la casa presenta posibles amenazas. Con una casa aparentemente protegida por un completo sistema de seguridad, un ladrón podría decidir esperar escondido hasta que el dueño vuelva para atacarle mientras desarma el sistema de alarma, y conseguir entrar a la casa. Existe también el riesgo de que una mujer invitada sea atacada. También existe el menos siniestro, pero igualmente peligroso suceso, de resbalar o caer con mal tiempo – especialmente en el caso de personas mayores. A continuación les proponemos una posible solución del problema.

- Al volver a casa, desarme remotamente su sistema de seguridad desde la puerta del jardín.
- Si es de noche, encienda remotamente las luces del camino, del porche, de la puerta del garaje, etc.
- Si a pesar de las luces, es atacado u ocurre una desgracia, presione el botón de pánico de su mando remoto para hacer saltar la alarma. Las luces externas se apagarán y encenderán alternativamente, y la sirena sonará para alentar a sus vecinos.
- Cuando esté en la casa, la Consola de Seguridad X-10 puede configurarse para que emita un sonido para indicar que alguien abre la puerta del jardín. De esta forma le permite asomarse y conocer de antemano quien ha entrado en su jardín.
- Cuando la casa esté vacía, el sistema de alarma se arma para proteger su casa. Si un intruso entra al jardín, las luces y la radio (por ejemplo) se encenderán automáticamente, simulando la presencia en su hogar.
- Si a pesar de todo, el ladrón consigue entrar en la casa, la sirena y todas las luces de la casa se encenderán, y la consola enviará 4 mensajes pregrabados a 4 números de teléfonos diferentes, solicitando ayuda.

2.6. Equipos Domóticos a utilizarse en el proyecto.

Los equipos domóticos se clasifican por la función que realizan dentro del hogar, las cuales se dividen en:

- Dispositivos Actuadores.
- Dispositivos Controladores y Mandos X-10.
- Dispositivos Sensores.

2.6.1. Dispositivos actuadores

Son dispositivos de salida, capaces de recibir una orden del controlador y realizar una acción, se clasifican en:

- Módulos Empotrables.
- Módulos carril DIN.
- Módulos Transceptores.
- Módulos Plug & Play.

2.6.1.1. Módulos Empotrables

Módulo de iluminación con dimmer empotrable y su instalación.

Son módulos empotrables que se instalan en cajas universales utilizadas para instalaciones eléctricas en general.

Su función consiste en el encendido y apagado de uno ó un grupo de luces. Gradúa también la intensidad lumínica para crear ambientes relajados, de

acuerdo a las necesidades del usuario, en donde prima el confort y el ahorro energético.

Pueden ser manejados tanto a distancia, a través de órdenes X-10 emitidas por mandos de RF, por teclados e incluso por teléfono, conducidas por la línea eléctrica llega al módulo respondiendo a las órdenes “ON”, “OFF”, “Todas las luces ON”, así como también de forma manual haciendo suave presión sobre la placa.

Permite manejar hasta 500 W de potencia. Utilizado para halógenos y lámparas incandescentes por encima de 60 W.

No sirve para graduar lámparas de bajo consumo ni fluorescentes.

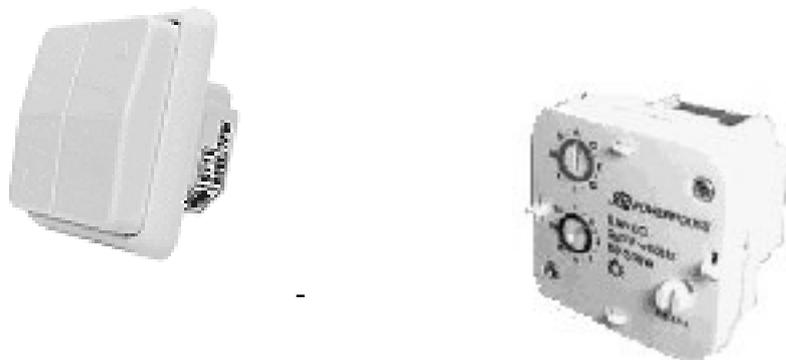


Figura 2.18. Vistas delantera y trasera de equipo de iluminación con dimmer empotrable.

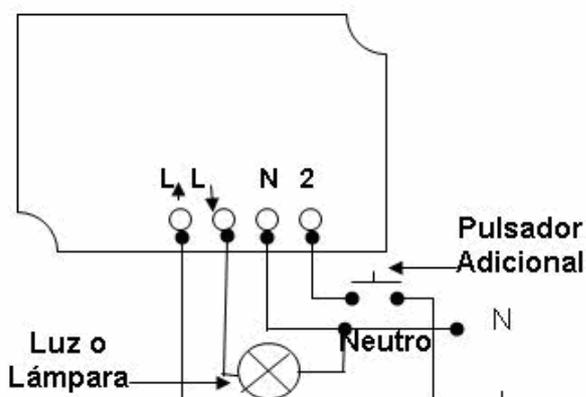


Figura 2.19. Diagrama de instalación del módulo de iluminación con dimmer empotrable.

Para la instalación de este módulo, se realizan los siguientes pasos:

- El cable de fase se conecta en el orificio “L↑”, que es donde va a llegar la señal de ejecución de alguna acción, ya sea apagar, encender, o regular alguna luminaria, proveniente de algún controlador o PC, si forma parte de alguna macro.
- El cable de neutro se conecta al orificio “N” y al retorno de la luminaria o foco incandescente.
- La bombilla se conecta al orificio “L↓”.
- Este módulo tiene una entrada llamada “2”, que nos ayudará a manejar manualmente la bombilla, ya que podemos incluir tantos pulsadores necesitemos y a distancias menores a 15 m, esto siempre en paralelo.

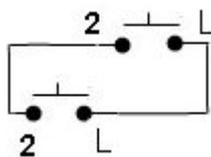


Figura 2.20. Conexión en paralelo de diversos pulsadores.

Cabe indicar que los módulos de pared no tienen memoria de la intensidad de dimmer cuando se apagan, es decir, que si se apagan al 30% cuando se vuelven a encender lo hacen al 100%.

Módulo de persiana empotrable y su instalación.

Al igual que el módulo anterior, este se instala en la pared en sustitución de la caja universal común.

Se puede regular a distancia la posición de la persiana o del toldo.

Este tipo de módulo controla motores de hasta 6A.

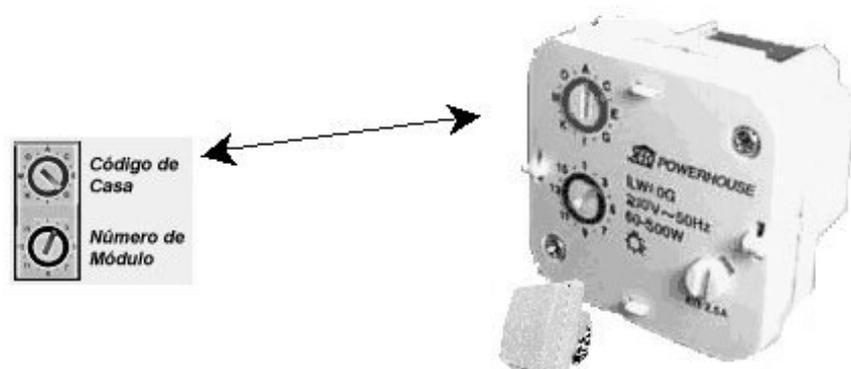


Figura 2.21. Módulo de persiana

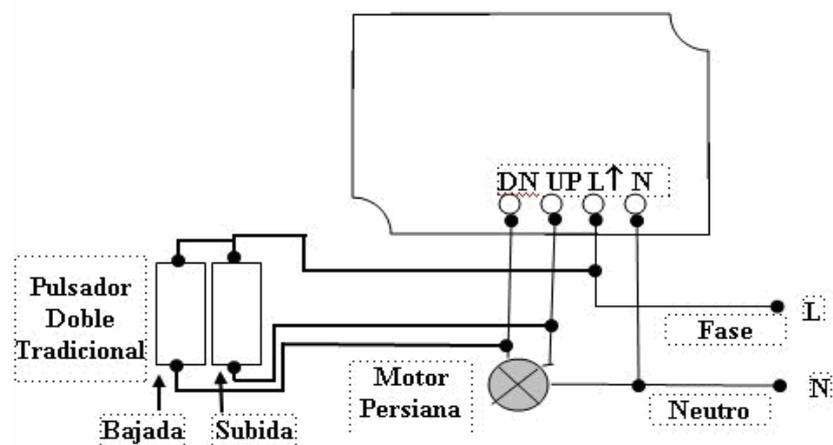


Figura 2.22. Diagrama de instalación del módulo de persiana empotrable.

Como vemos en la figura, la instalación es muy sencilla:

- El cable de fase se conecta en el orificio marcado con la letra “L↑”.
- El cable de neutro o retorno se conecta en el orificio marcado con la letra “N”, y a la salida del motor de persiana.
- Los cables procedentes del motor de persiana se conectarán al orificio “UP”, si es el cable de subida de la persiana, y al orificio “DN”, si es el cable de bajada de la misma.

De esta manera, cuando el módulo recibe alguna orden X-10 de subida o bajada de persiana, llegará por medio de la línea eléctrica (fase), y automáticamente el mismo decidirá que función realizar.

Si queremos también manejarlo de forma manual, conectamos un pulsador doble tradicional; una tecla se utilizará para la subida y la otra para la bajada del motor de persiana. Es preferente ubicar este pulsador a una distancia no mayor a 15m. para que el módulo X-10 funcione adecuadamente.

Para terminar debemos ajustar los tiempos de recorrido de la persiana. Es necesario para determinar el cubrimiento máximo y mínimo que tendrá. Para ello se realizan los siguientes pasos:

1. Se baja completamente la persiana.
2. En la rueda de letras “Número de Casa”, a la izquierda de la letra A hay un *, se gira la rueda hasta situarla en el mismo.
3. Se presiona el botón superior del módulo para subir la persiana completamente y dos segundos después se libera el botón.
4. Luego se hace lo mismo con el botón de bajada.

5. Finalmente se vuelve a asignar el código de letra y unidad que tenía anteriormente el módulo.

De esta manera el módulo X-10 toma las medidas de comienzo y final de carrera por programación de tiempos.

Al pulsar una vez y sin sostener la tecla correspondiente la persiana subirá o bajará. Si presiona sostenidamente abrirá o cerrará paulatinamente la persiana de acuerdo al tiempo de pulsación.

Módulo de potencia empotrable y su instalación.

Al igual que los dos anteriores, se instalan en cajas universales, sin nuevas instalaciones y sólo necesitan fase y neutro. Se pueden añadir pulsadores convencionales para conmutarlos de forma manual y remota.

Actúa sobre equipos de hasta 2200 W como luces de bajo consumo, fluorescentes, hornos eléctricos, calefacción.

Sólo hábil para funciones On/Off y admite señales provenientes de teclados, mandos y además puede intervenir en macros.



Figura 2.23. Módulo de potencia empotrable.

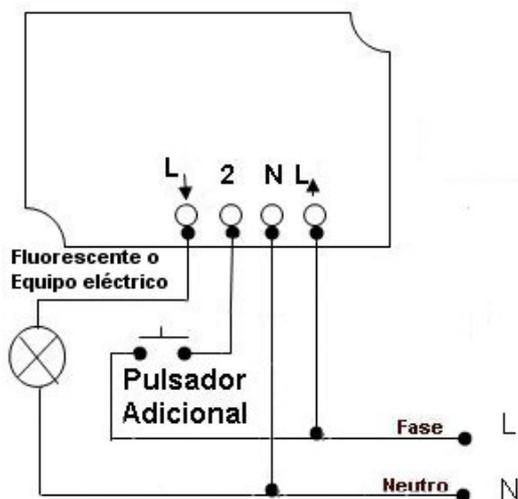


Figura 2.24. Diagrama de instalación del módulo de potencia empotrable

- Primero, se asigna la dirección X-10 al dispositivo (códigos de casa y unidad).
- Se conecta la fase a “L↑” y el neutro al conector “N”.
- “L↓” se lleva a la entrada de fase del fluorescente o del equipo eléctrico que se vaya a controlar, al que también se le debe conectar el neutro que se lleva al módulo de aparato.

Para realizar conmutaciones manualmente se lleva la fase a una de las entradas del pulsador, y el conector “2” del módulo a la otra entrada del mismo, de esta forma se puede realizar cuantas conmutaciones se deseen.

2.6.1.2. Módulos carril DIN

Módulo de iluminación con dimmer carril DIN y su instalación.

Este módulo se instala dentro del cuadro de protección eléctrica que contiene los magnetotérmicos y diferenciales de la vivienda. Las señales X-10 se propagan por los magnetotérmicos y por los diferenciales siempre que

estos estén conectados, la única precaución es en la instalación trifásica pero esto es resuelto mediante el acoplamiento de las fases, utilizando filtros.

Puede controlar mediante órdenes X-10 un circuito eléctrico de luces, ofreciendo la posibilidad de variar la luminosidad. Soporta de 60 hasta 1000 W para lámparas incandescentes o halógenas de 220 V.

La característica más importante de este módulo es la memorización del nivel de luz.

Es posible encender las luces al nivel de luminosidad último, antes de apagarse.

Controlable a distancia vía órdenes X-10 emitidas por mandos, teclados o teléfono y responde a órdenes X-10 tales como “On/Off”, “Todos los aparatos Off”, mas luminosidad, menos luminosidad.

Admiten pulsadores convencionales conectados a una salida auxiliar y no se condiciona la distancia del módulo al pulsador.



Figura 2.25. Módulo de iluminación con dimmer carril DIN.

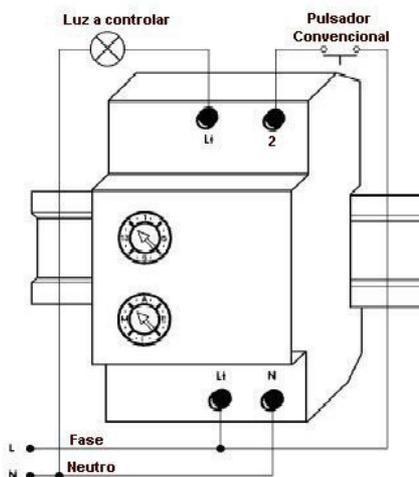


Figura 2.26. Diagrama de instalación del módulo con dimmer carril DIN.

- Se debe comprobar que no haya tensión eléctrica en los cables.
- Procedemos a colocar el módulo carril DIN como indica la figura.
- Le asignamos el código de casa y de unidad.

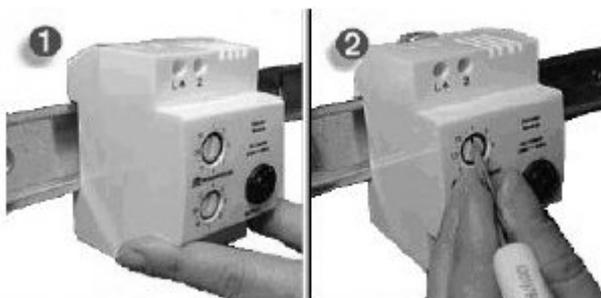


Figura 2.27. Pasos para la instalación del módulo con dimmer carril DIN.

- En la parte inferior del módulo, se conecta la fase al orificio “L↑”, el neutro al orificio “N”.
- En la parte superior del módulo se conecta el retorno de la fase hacia la luz que queremos controlar, y de la otra entrada de la luminaria al orificio “L↓”.

- Se puede también manejar este módulo de forma manual utilizando pulsadores convencionales. Para ello se conecta una entrada del pulsador al orificio “2” del módulo, la fase “L↑” se conecta a la otra entrada.

El funcionamiento del control manual con pulsadores convencionales, se describirá a continuación:

Cuando soltamos el botón las luces permanecerán constantes, si se mantiene el pulsador presionado las luces bajarán su intensidad hasta el punto de quedar apagadas y luego empieza nuevamente a ganar intensidad hasta alcanzar el máximo, momento en el que vuelve a comenzar el ciclo.

Tanto el dimmer de pared como el de carril DIN se podrán activar de forma local o remota mediante controladores X-10, mandos a distancia, programadores horarios, desde PC, por teléfono, por simulación de presencia, por detectores de presencia. Si se acciona al módulo de forma local mediante pulsador convencional, no se enviarán señales X-10 por la línea eléctrica.

Módulo de potencia carril DIN y su instalación.

Se instala en el cuadro eléctrico que contiene los magnetotérmicos y diferenciales de la vivienda.

Permite controlar mediante órdenes X-10 el apagado general de zonas, aire acondicionado, calefacción, puertas de garaje, hornos eléctricos.

Se emplea un pulsador convencional si necesitamos de apagar o encender algún artefacto eléctrico de forma manual.

Como característica principal de este módulo, podemos indicar que soporta hasta 16 Amperios, y cuenta con tres posiciones selectivas: marcha forzada, parada completa, modo automático con visibilidad de su estado.

Controlable a distancia vía órdenes X-10. Responde a órdenes como “On/Off”, “Todos los aparatos Off”. Puede intervenir en macros.



Figura 2.28. Módulo de potencia carril DIN

2.6.1.3. Módulos Transceptores

Módulo Receptor Universal.

Su función principal consiste en abrir o cerrar un contacto libre de potencial mediante un rele. Puede hacerlo de forma permanente, hasta nueva orden, o actuar durante 2 segundos para luego cambiar automáticamente el estado del rele.

Está provisto de un avisador sonoro integrado, que puede ser o no utilizado conjuntamente con el manejo de los contactos. Cuando el botón selector inferior derecho está en SONIDO o SONIDO&RELE y el módulo recibe On, emitirá un sonido.



Figura 2.29. Módulo Receptor Universal.

El receptor universal tiene dos selectores, uno situado a la izquierda tiene dos posiciones y el del lado derecho tres.

El del lado izquierdo tiene las siguientes funciones:

- “MOMENTARY”. Se ignora la orden de apagado (OFF) y cuando se da la orden encendido (ON), el contacto (Relee) y/o el sonido (Sirena) se activarán sólo durante 3 a 5 segundos para luego desactivarse de forma automática.
- “CONTINUOUS”. Cuando se da la orden de encendido o apagado (ON / OFF), el contacto (Relee) y/o el sonido (Sirena) se mantengan fijos. Con ON se cierra el relee y/o la sirena y con OFF se desactivan.



Figura 2.30. Vista frontal inferior.

El segundo, situado en el lado derecho, se utilizará para:

- “SOUNDER ONLY”. Con la orden de encendido (ON) sólo actúa la sirena.
- “SOUNDER&RELAY”. En esta posición el modulo actuará sobre la sirena y el releo.
- “RELAY ONLY”. Sólo actúa el releo.

En la parte superior del receptor universal se encuentran dos botones "ON" y "OFF" (Encendido y Apagado) para su actuación manual. De esta forma podremos comprobar el buen funcionamiento.



Figura 2.31. Vista frontal superior.

Este receptor solo resiste en estos bornes un voltaje máximo de 24V y 5A.

Módulo Transmisor Universal.

Las ordenes X-10 pueden servir para mandar cualquier aparato compatible X-10, dependiendo del código de casa y unidad. Este módulo tiene unas teclas de Tes. para la puesta a punto de las aplicaciones. Tiene un borne de entrada integrado en la caja para recoger la señal y se conecta a una toma eléctrica para enviar la señal a un periférico X-10.

Permite crear su propio sistema de seguridad.

Puede detectar la apertura de una puerta y poner en marcha una acción, por ejemplo, sirve para prevenirnos de la apertura de la puerta del garaje. Sirve para detectar un incendio, una inundación, mandar la señal de corte de un termostato (con los detectores adecuados conectados al módulo).

Este aparato sirve para transmitir una información binaria eléctrica a un periférico compatible X-10 modulando la señal para transmitirla por la red eléctrica. Su funcionamiento es bidireccional.



Figura 2.32. Módulo Transmisor Universal.

Tienen tres modos de operación, 1, 2 ó 3, que se ajustan con el selector derecho:

1. Al producirse continuidad entre sus bornas, manda por la red eléctrica una orden X-10 para encender todos los módulos X-10 de iluminación (Plug&Play, empotrables y de carril DIN) que tengan el mismo Código de Casa que el transmisor, para nuestro caso, actuaría sobre todos los

módulos de luz que tuvieran el Código de Casa "D". También actuaría sobre cualquier módulo X-10 que tuviera la misma asignación (Código de Casa y de Unidad) que el transmisor. Al restablecerse la entrada (cuando vuelve a circuito abierto) se desactiva el o los módulos, que tengan los mismos códigos de Casa y Unidad, y permanecen en estado activado todos los módulos de iluminación que tengan el mismo Código de Casa que el transmisor.

2. Los módulos de iluminación X-10 que tengan el mismo Código de Casa (la misma letra de la rueda roja), comenzarán a parpadear hasta que desaparezca la señal de alarma; cuando esto suceda, todos los módulos de iluminación quedarán en la posición de encendido y sólo se podrán apagar manualmente.
3. Enciende cualquier módulo X-10 que tenga la misma dirección de casa y de unidad, en este caso sería "D1", y volverá a su estado de apagado cuando la señal de alarma desaparezca.

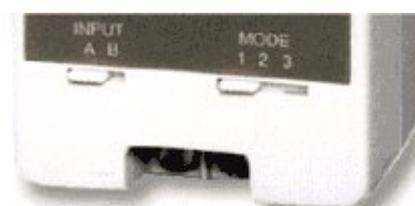


Figura 2.33. Vista frontal inferior.

Por su parte el selector izquierdo se utiliza para indicar el tipo de entrada que se conecta a sus bornas:

1. Cuando se conectan cables con tensión de bajo voltaje (6-18 V AC o DC).
2. Cuando se conectan cables sin tensión (contacto seco), sus entradas pasan de circuito abierto a circuito cerrado con continuidad entre bornas.

No conectar nunca 110V ó 220V en sus terminales.

2.6.1.4. Módulos Plug & Play

Módulo de lámpara.

Es de todos los módulos que realizan la misma función, la forma más fácil y eficaz para controlar las luces de casa.



Figura 2.34. Módulo de lámpara.

Actúa como receptor de señales X-10, es decir, reciben órdenes por medio de la línea eléctrica y la ejecutan. Estas órdenes pueden ser: apagar, encender, atenuar o intensificar la luz.

Soporta luces de hasta 300 W. de potencia (incandescentes). Pueden actuar de forma manual por medio de pulsadores.

También obedecen a la orden “Todos los módulos encendidos ó apagados”, muy práctico a la hora de salir de casa.

Para su instalación, lo primero que se realiza, debido a que es un módulo Plug & Play, es asignar un código de casa y unidad. Luego se conecta la lámpara que se desea controlar al módulo y éste a una toma eléctrica de 110 V.

Módulo de aparato.



Figura 2.35. Módulo de aparato.

Permite controlar los aparatos de su casa como: equipos de música, TV, ventilador, calentador, aire acondicionado, cafetera.

Este dispositivo recibe una señal X-10 desde la línea eléctrica y ejecuta la función requerida. Esta función puede ser: apagar o encender.

Soporta hasta 2500 W de potencia. Puede funcionar también de forma manual mediante su propio interruptor.

Un ejemplo de funcionamiento sería con la cafetera. Conectamos la cafetera a un módulo de aparato, y al levantarnos por la mañana y pulsar un botón la cafetera entrará en funcionamiento, el café estará listo en 5 minutos.

La instalación es sencilla, igual que el módulo de lámpara, y como dato característico de estos módulos X-10 es que se pueden apagar o encender varios aparatos a la vez asignándole los mismos códigos de casa y de unidad.

Módulo de lámpara X-10 para casquillo.



Figura 2.36. Módulo de lámpara para casquillo.

Este módulo X-10 se enrosca directamente en el casquillo de la bombilla. Este módulo sólo recibe órdenes de “apagado”, “encendido”, “Todas las unidades Off”, no permite la opción de atenuación de luz.

Soporta una carga máxima de 100 W. Este módulo es muy utilizado en zonas de difícil acceso como jardines exteriores.

El modo de instalación previo a su funcionamiento, es el siguiente:

1. Se desenrosca la bombilla y se enrosca el módulo en su lugar.
2. Se coloca una lámpara (hasta 100 W) en el módulo.
3. Se reestablece la corriente. La lámpara no encenderá.
4. Se pone cualquier controlador X-10 en el código de casa en que se quiera configurar el módulo de casquillo.
5. Se presiona tres veces en intervalos de 1 segundo el código de unidad y la orden de encendido “ON” en un período inferior a 30 segundos después de haber encendido la lámpara. A la tercera vez que pulse el código de unidad la lámpara se encenderá y el código quedará almacenado en la memoria del módulo.

Módulo receptor de radiofrecuencia con módulo de aparato.



Figura 2.37. Módulo de receptor de radiofrecuencia.

Este módulo es el encargado de recibir órdenes por frecuencias de radio, emitidas por algún mando o controlador, transformando la señal recibida a una portadora que se transmite por línea eléctrica hasta el módulo destino.

Recibe señales de todo tipo: “On/Off”, de luminosidad o de posicionamiento de persianas y toldos, “Todas las luces On”, “Todos los aparatos Off”.

Se instala enchufándolo a cualquier enchufe de la vivienda. Dispone de una antena para aumentar la cobertura de las señales que le llegan por RF. Se pueden seleccionar las 16 letras de "Código de la Casa"; seleccionada una, sólo actuará sobre los módulos que tengan el mismo "Código de Casa", es decir, sobre 16 módulos actuadores X-10. Con un destornillador se puede cambiar la letra para actuar sobre otros 16 actuadores X-10 distintos.

Se puede disponer de más de un módulo receptor para una sola vivienda, esto aumentaría el número de módulos a controlar (hasta 256).

Este módulo también funciona como módulo de aparato, y una vez escogido el código de casa, este módulo asume el “1” como código de unidad. Es decir, el módulo receptor de radiofrecuencia cuenta con dos funciones: recibir la orden emitida por un mando y transmitirla por la línea eléctrica, y de encender o apagar un artefacto eléctrico (módulo de aparato).

2.6.2. Dispositivos controladores y mandos X-10

En instalaciones centralizadas, es la central que gestiona el sistema. En este reside toda la inteligencia del sistema y suele tener las interfaces de usuario, entre los cuales se encuentran:

- Módulo interface bidireccional X-10.
- Módulo Controlador de riego 8 zonas.
- Mando Universal y multimedia 8 en 1 RF/IR
- Mando RF16.
- Interruptor de Superficie sin Cables RF 3 + D.
- Controlador Receptor IR/RF.
- Mini programador.
- Maxicontrolador Telefónico con LCD.

2.6.2.1. Módulo interface bidireccional X-10

Este módulo puede enviar y recibir datos desde y hacia los dispositivos X-10.

Está diseñado para desarrolladores de dispositivos y software que quieran incluirlos a la red X-10. Es decir, útil como interface para nuevos productos cuyo objetivo es la comunicación con módulos X-10 pero que no

han sido fabricados y no certifiican como dispositivos X-10; son desarrollados por personas anónimas.

Su instalación es muy sencilla. Tan sólo hay que conectar el módulo al dispositivo mediante un conector RJ11, y a un tomacorriente (sistema X-10).



Figura 2.38. Módulo interface bidireccional X-10.

2.6.2.2. Módulo controlador de riego 8 zonas.

Este controlador es el complemento ideal para un sistema de domótica, en el que se quiera automatizar el riego de jardines. Esto se lo puede llevar a cabo mediante dos opciones: riego automatizado que ejecuta un proceso previamente programado mediante una sola orden X-10, y de forma manual activando y desactivando una determinada electroválvula a través del ordenador.

Este controlador permite controlar hasta 8 electroválvulas de 24V. De manera independiente.

Necesita del módulo S110120 para recibir las señales provenientes de la red X-10 de 110V ó 220V.



Figura 2.39. Módulo controlador de riego 8 zonas.

2.6.2.3. Mando Universal y multimedia 8 en 1 RF/IR.

Este es un mando universal para televisión, vídeo, receptores parabólicos, equipos de HiFi, que cuenta con una extensa librería de códigos preprogramados de todas las marcas, y si se da el caso de no existir alguna, cuenta con la opción de “aprendizaje” que permite que el mando memorice comandos de cualquier mando remoto por *infrarrojos*.

Incluye además botones para el control por *radiofrecuencia* del sistema domótico X-10 para 256 módulos distintos. La regulación de luces, el movimiento de persianas, el apagado o encendido de equipos, todo esto es posible gracias al conjunto de funciones que ofrece este mando, y lo podrá realizar desde cualquier lugar del hogar.



Figura 2.40. Mando Universal y multimedia 8 en 1 RF/IR.

2.6.2.4. Mando RF16.

El RF16 es un mando de seguridad y control X-10, el cual permite controlar hasta 16 módulos X-10 por RF. Entre sus opciones se encuentran: regular la luminosidad de las luces, el recorrido de persianas y toldos motorizados, encender ó apagar cafeteras, puesta en marcha del riego, calefacción. Entre los usos más significativos se encuentra el que puede actuar a distancia sobre luces del jardín con tan solo presionar un botón.

Como medida de seguridad, este módulo puede dejar en espera ó activar el botón de pánico que conecta la alarma inmediatamente. Es empleable también como alarma médica. Es de medidas reducidas por lo que se lo puede llevar en el bolsillo.



Figura 2.41. Mando RF16.

2.6.2.5. Interruptor de Superficie sin Cables RF 3+D.

Este interruptor permite controlar 3 módulos X-10 con funciones de “ON/OFF”, control de luminosidad o posicionamiento de persianas.

No necesita cables, debido a que emite órdenes por radiofrecuencia (433.92 MHz) de 30 metros en campo abierto. Si se combina con el interface para PC se puede emplear para enviar macros. Compatible con centrales de seguridad X-10 y con el receptor de RF (S110128).



Figura 2.42. Interruptor de Superficie sin cables RF 3+D.

2.6.2.6. Controlador Receptor IR/RF.

Este controlador es mucho más eficiente que el módulo receptor de radiofrecuencia (S110128) debido a que permite recibir, modular y propagar por la red eléctrica hasta 8 señales X-10 de IR.

Compuesto por un teclado que permite controlar manualmente hasta un total de 128 grupos de módulos X-10 (8 por código de casa). También permite utilizar el mismo mando a distancia para manejar la TV, video y hasta 8 módulos como cafeteras, lavadoras, persianas. Entre sus funciones se encuentran: Todas las luces ON, Todos los aparatos ON/OFF, regulación de intensidad y posicionamiento de persianas.



Figura 2.43. Controlador Receptor IR/RF.

2.6.2.7. Mini programador.

Al igual que el controlador (XTP040804) dispone de 128 grupos de módulos actuadores X-10 (8 por código de casa) para controlarlos manualmente.

Como característica este programador permite realizar una programación horaria de encendido o apagado en cuatro grupos independientes de módulos X-10.

Cuenta con simulación de presencia, para dar la impresión que la vivienda nunca se encuentra deshabitada. Esto lo realiza de forma aleatoria ó puede ser programado también. Entre las órdenes se encuentran: “Todas las luces On”, “Todos los aparatos y luces Off”.



Figura 2.44. Mini programador.

2.6.2.8. Maxicontrolador telefónico con LCD.

Lo destacable de este controlador es que permite el control de 16 módulos (luces, aparatos, persianas, calefacción) desde cualquier teléfono del mundo ó directamente desde su consola con pantalla LCD. Por ejemplo, se puede realizar una llamada desde la oficina para encender el A/C del hogar una media hora antes con el objetivo de mantener una temperatura idónea al llegar a casa.

El maxicontrolador telefónico conforma un completo sistema de seguridad que permite añadir hasta 32 sensores inalámbricos de RF como detectores de movimiento externos e internos, detectores de rotura de cristales, detectores de apertura de puertas y ventanas, detectores de fuga de gas.

También, al igual que los anteriores permite realizar 14 programaciones horarias. Controla la temperatura de hasta 4 termostatos digitales por radiofrecuencia (RF). Puede realizar simulaciones de presencia de personas en el hogar.

Por cada acción o evento ocasionado se activará una alarma audible y se enviará información del problema hasta 6 números de teléfonos distintos.

Su instalación es muy sencilla, sólo requiere enchufar el maxicontrolador a un tomacorriente de 110 V y a la toma telefónica del hogar.



Figura 2.45. Maxicontrolador telefónico con LCD.

2.6.3. Dispositivos Sensores.

Es el dispositivo que esta en forma permanente monitorizando el entorno con el objeto de generar un evento que será procesado por el controlador, entre los cuales se encuentran:

- Detectores de Movimiento Interno X-10.
- Sensor de puertas y ventanas X-10.
- Sensor de presencia exterior inalámbrico X-10.
- Detector de rotura de cristales.
- Detector de gas natural con alarma.
- Detector de humos fotoeléctrico POWERMAX 433.
- Sensor de Inundaciones POWERMAX 433.

2.6.3.1. Detector de Movimiento Interno X-10, con Especificaciones Técnicas.

Detector de movimiento por radio frecuencia de alta precisión que funciona con cualquier sistema de seguridad X-10.

Se utiliza para detección de cualquier movimiento que se produzca en el interior de una estancia. Si la alarma está activada y un intruso se introduce en dicha estancia, el detector de movimiento S110510 envía una señal por radio frecuencia al sistema de alarma X-10 para accionar una sirena, luces de flash, o activar cualquier mecanismo que tengamos programado, una llamada telefónica en otra estancia, etc.

Está dotado de un interruptor con dos posiciones para ajustar la sensibilidad del detector, de tal manera, que podemos dejar activada la alarma teniendo animales domésticos, como perros o gatos, sin que éstos la activen.

El sensor es monitorizado por el Sistema de Alarma y avisa cuando no funciona correctamente, bien por que no transmite, o porque la batería esta baja.



Figura 2.46. Detector de Movimiento Interno X-10.

Especificaciones Técnicas

- Modo de funcionamiento: Por radiofrecuencia.
- Dos niveles de sensibilidad
- Alcance de detección: 12 m.
- Distancia hasta la consola de alarma: 30mts.
- Ángulo de detección: 90°.

2.6.3.2. Sensor de puertas y ventanas X-10, con Especificaciones Técnicas.

Este sensor cuenta con un interruptor magnético, que activará el sistema de alarma si la puerta o ventana a la que se encuentra fijado es abierta. Esto

permite proteger las puertas y ventanas de cualquier vivienda u oficina hasta un máximo de 16 unidades.

La central de alarma no se activará si alguna puerta ó ventana no se encuentra correctamente cerrada. Se puede también desactivar este sensor desde la central de alarma. Esta central también se encarga de chequear cada 90 minutos de funcionamiento del sensor.



Figura 2.47. Sensor de puertas y ventanas X-10.

Especificaciones Técnicas

- Modo de funcionamiento: Por Radio Frecuencia.
- Distancia hasta la consola de alarma: 30mts.

2.6.3.3. Sensor de presencia exterior inalámbrico X-10, con Especificaciones Técnicas.

La principal característica de este dispositivo es que al detectar movimiento o presencia en su radio de acción enviará una señal a un receptor de señales por radiofrecuencia, el mismo que activará alguna fluorescente o una macro preprogramada. También incorpora la posibilidad de enviar una segunda orden X-10 al detectar oscuridad y apagarla al amanecer.

Puede activar hasta 4 direcciones diferentes al detectar movimiento. Se puede ajustar la sensibilidad ante el movimiento y el tiempo de apagado de algún módulo.

Este dispositivo es de primordial ayuda para el ahorro de energía, ya que se apagarán las luces al salir de una habitación. Puede actuar en macros preprogramadas.

Como conclusión podemos decir que este detector cumple dos funciones: encender alguna fluorescente ó módulo X-10 al detectar presencia de personas y también activarse al detectar un nivel de luz por debajo de lo establecido (anochecer).



Figura 2.48. Sensor de presencia exterior inalámbrico X-10.

Especificaciones Técnicas

- Modo de funcionamiento: Por radiofrecuencia.
- Frecuencia de RF: 433.92 MHz
- Alcance de detección: 12 m. a 0° y 5mts. a 45°
- Rango de acción: 30 m. en campo abierto

2.6.3.4. Detector de rotura de cristales X-10, con Especificaciones Técnicas.

Para evitar falsas alarmas este detector cuenta con doble tecnología para la detección de roturas de cristales, estas son: en sensor de vibraciones y un sensor de sonidos de alta frecuencia.

Este detector se adhiere al cristal mediante un adhesivo y envía una señal por radiofrecuencia a la Central de Alarma X-10 cuando se rompe el cristal. Se puede ajustar la sensibilidad mediante un interruptor.

No se le asigna ningún código X-10 ya que genera un código aleatorio de forma automática al activarlo.



Figura 2.49. Detector de rotura de cristales X-10.

Especificaciones Técnicas

- Modo de funcionamiento: Por radiofrecuencia.
- Transmisión: 433.92 MHz
- Distancia hasta la consola de alarma: 30 metros.

2.6.3.5. Detector de gas natural con alarma.

Detector de gas natural con alarma que no necesita instalación, pues basta con conectarlo en cualquier enchufe para que nos avise en cuanto se detecte un escape de gas natural. Este detector de gas resulta imprescindible en las cocinas que funcionen con gas natural y haya personas con riesgo de tener un escape, como es el caso de los niños y las personas mayores que por descuido u olvido pueden dejar el gas abierto. Evite accidentes fatales con este detector de gas natural.



Figura 2.50. Detector de gas natural con alarma.

2.6.3.6. Detector de humos fotoeléctrico POWERMAX 433.

Este sensor de humos e incendios inalámbrico se encargara de hacer sonar la alarma y avisar por teléfono aunque el sistema esté desarmado. Basta con colocar un sensor en el pasillo de acceso a los dormitorios para tener toda la zona controlada (colocar al menos un detector por planta). La mayoría de las muertes en los incendios se deben a la falta de oxígeno.

El detector incluye su propia sirena independiente de la Powermax que también avisa en caso de incendio. La mayoría de las víctimas mueren en su cama sin haberse dado cuenta de lo que ocurría.



Figura 2.51. Detector de humos fotoeléctrico POWERMAX 433.

2.6.3.7. Sensor de Inundaciones POWERMAX 433.

Sensor de inundaciones inalámbrico para los sistemas de alarma Powermax. Gracias a este sensor, ahora puede ser avisado telefónicamente cuando se produce un escape de agua o una inundación.

El sensor funciona autónomamente con una batería de 3 voltios que dura años, por lo que su instalación no puede ser más sencilla. Basta con colocar el sensor en cualquier pared y colocar el cable con el sensor sobre la posible zona de inundación. En caso de inundación, el sensor envía un aviso sobre la central Powermax que nos alertará telefónicamente de lo que esta ocurriendo. El sensor es de tipo supervisado por la central por lo que no requiere ningún tipo de mantenimiento.



Figura 2.52. Sensor de Inundaciones POWERMAX 433.

2.6.4. Dispositivos que ayudan a optimizar el funcionamiento de los dispositivos X-10.

Son equipos que ayudan a mejorar el rendimiento de los Actuadores, Controladores y Sensores.

2.6.4.1. Filtro acoplador de fases X-10 carril DIN.



Figura 2.53. Filtro acoplador defases X-10 carril DIN.

Puede suceder que los módulos X-10 instalados en la vivienda no funcionen de manera adecuada debido a interferencias internas en el hogar, producidas por otros dispositivos, o puede ocurrir que sean susceptibles a recibir señales originadas de viviendas vecinas. Este filtro acoplador de fases carril DIN está especialmente diseñado para evitar todo tipo de interferencias.

Se instala en el cuadro eléctrico principal de la vivienda, a continuación del diferencial principal; de esta forma garantiza el aislamiento de todo el circuito de la vivienda y perturbaciones externas.

En el diagrama podemos observar la ubicación de este módulo.

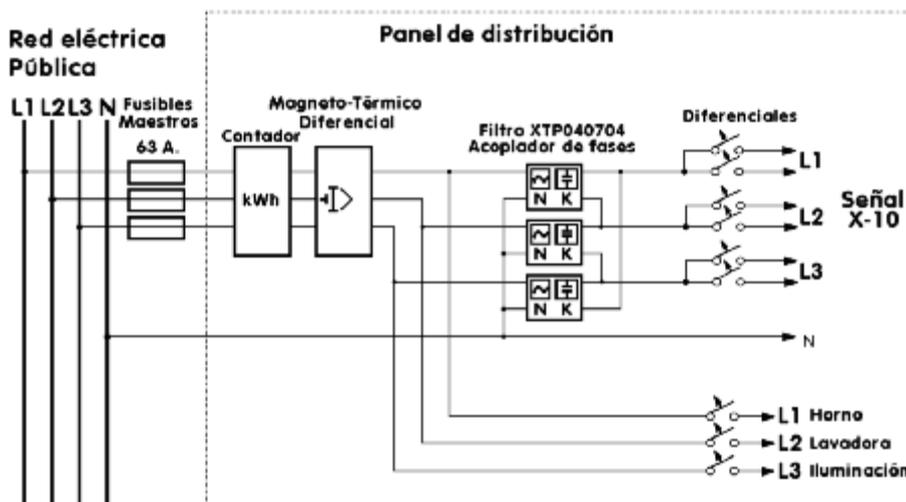


Figura 2.54. Diagrama esquemático de conexión del filtro acoplador defases.

Para instalaciones trifásicas se debe instalar un filtro acoplador por cada fase para acoplar la señal X-10.

La conexión es la siguiente: L para la entrada de fase, N para el neutro (ambos en la parte de abajo del Filtro) y arriba L para la salida de fase. En instalaciones trifásicas los filtros S110415 se acoplan conectando los terminales K a la salida de Fase del siguiente Filtro. Puede observar los circuitos en paralelo del horno, la lavadora, y otros circuitos de iluminación que no estén controlados por señales X-10. Es importante desconectar el magnetotérmico principal cuando se disponga a instalar este dispositivo.

2.6.4.2. Módulo Interface X-10 para PC USB/SERIE.

Este módulo es utilizado para interactuar entre los módulos ya instalados en la vivienda y el ordenador. Nos permite programar módulos individuales como luces, aparatos ó generar macros desde el propio ordenador.

Una macro es una secuencia de órdenes por ejecutarse, realizadas previamente en un software de programación de macros, llevadas al módulo interface para luego transmitir las por la línea eléctrica a todos los módulos que participan en la macro producida.



Figura 2.55. Módulo Interface X-10 para PC USB/SERIE.

Como ejemplo, supongamos la macro “cine”, que puede consistir en:

1. Apagar la luz del salón.
2. Encender una lámpara a media luz.
3. Cerrar las persianas.
4. Bajar la pantalla de cine.
5. Encender el proyector, es decir, todo aquello que nuestra imaginación pueda idear para de esta manera crear secuencias de una acción específica. Todo esto con tan sólo pulsar un botón.

Este módulo es utilizado principalmente en ausencia de habitantes en el hogar, como sucede por motivo de vacaciones. Este módulo simula presencia de personas en casa encendiendo/apagando luces, abriendo/cerrando cortinas, todo esto de forma aleatoria ó programada con antelación por el propietario.

La conexión con el ordenador es muy sencilla, la podemos observar a continuación:

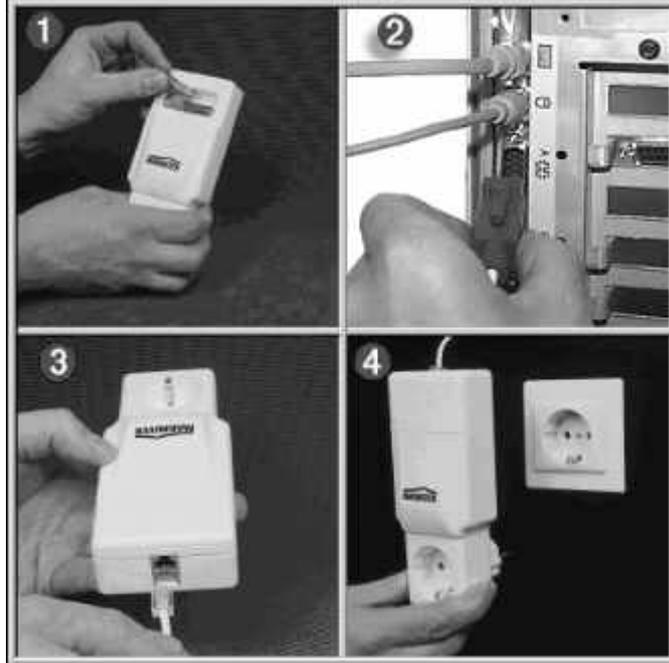


Figura 2.56. Instalación del Módulo Interface al PC.

Lo primero que se realiza es conectar el cable con conector serial al puerto serial en la PC, y el otro extremo del cable con conector RJ45 al módulo interface. Finalmente se enchufa este módulo a cualquier tomacorriente de la vivienda.

CAPITULO 3

3. Descripción de la vivienda a la que se implementará el diseño domótico.

El diseño domótico a ejecutarse esta dirigido hacia una vivienda de clase media alta, debido a que este proyecto tiene mayor demanda en clientes de buena estabilidad económica que pueden solventar los gastos que la domotización requiere; entre sus causas están la falta de competencia y escasez de dispositivos domóticos en el mercado nacional que ha obligado a su importación, afectando de forma directa a los costos finales de los mismos.

3.1. Razones por las cuales se escogió esta vivienda para la implementación domótica.

Debido al objetivo presentado a inicios de este capitulo en el que se manifiestan las características de la vivienda adecuada para el proyecto, se estudiaron tres tipos de viviendas ubicadas en distintos sectores de la ciudad; se decidió por la vivienda situada en la ciudadela Matices ya que brinda una mayor facilidad de acceso a la misma, debido a que los propietarios se encuentran muy interesados en la consecución del proyecto, que en un futuro se implementará en la misma.

3.2. Estructura de la Vivienda.

La vivienda que ha sido considerada para nuestro diseño domótico se encuentra ubicada en la vía samborondón kilómetro , en la ciudadela matices manzana

villa, consta de dos plantas, en las que se tiene: sala, comedor, cocina, garaje, 3 dormitorios con baños, jardín, patio trasero.



Figura 3.1. Vista frontal de la vivienda

3.3. Planta Baja.

La planta baja cuenta con un área de 8 m de ancho por 9,10 m de largo, constará con un sistema de climatización el cual podrá ser manejado de forma remota, para crear un ambiente agradable para el habitante, ya sea que este se encuentre

en su interior o si este se encuentra fuera de ella emitir una orden al controlador central de la casa mediante su teléfono para obtener una temperatura de confort al llegar.

Esta planta además contará con una cámara Web que tendrá acceso remoto vía Internet la cual se ubicará cerca de las escaleras donde estas tendrán su propio sistema de iluminación. En la planta baja se encuentran los distintos ambientes que se detallan a continuación:

La sala, con dimensiones de 4,30 m. de largo por 3,80 m. de ancho, donde se implementará un sistema de seguridad para detección de intrusos contando con módulos que permitan verificar si alguna ventana o puerta ha sido forzada, y si es el caso, activar alguna alarma previamente programada, y elementos de prevención contra incendios e inundaciones, así como también un sistema de iluminación que permita el encendido y apagado de iluminarias de forma automática, contando para esto con detectores de presencia y sensores de luz, además de la apertura y cerradura de persianas a disposición del usuario.



Figura 3.2. Sala

El comedor, con dimensiones de 4,60 m. de largo por 2,90 m. de ancho, que contará con un sistema de iluminación, en el cual dependiendo de la luminosidad del ambiente se encenderá o apagará alguna lámpara o conjunto de ellas que en este se encuentren.



Figura 3.3. Comedor

La cocina, con dimensiones de 4,50 m. de largo por 2,90 m. de ancho, que es el sector donde pueden ocurrir la mayoría de los desastres domésticos, conlleva un mayor estudio de los elementos a instalarse, ya sean debido a los datos técnicos y la ubicación que estos necesiten. En esta área se implementará un sistema de iluminación similar al que se implementará en ambientes como sala y comedor, un sistema de prevención contra incendios, fuga de gases e inundaciones, y un sistema de seguridad que controle el encendido/apagado de los electrodomésticos.



Figura 3.4. Cocina

3.4. Planta Alta.

El área del segundo piso es de 6,70 m de ancho por 9.60 m de largo y esta dividida en 3 dormitorios, dos baños y sala de estar.

En el primer dormitorio, con dimensiones de 6.70 m de ancho por 3.48 m de largo, corresponde al cuarto principal del hogar. Este dormitorio, a diferencia de los otros cuenta con su propio baño por lo cual se implementará un sistema contra incendios e inundaciones; se instalará también un sistema de iluminación que funcionará con un detector de presencia el cual dependiendo de la cantidad de luz presente en el lugar, encenderá la correspondiente luminaria. Para finalizar se incluirá también un sistema de apertura y cerradura de persianas tanto manual como automática con ciertas funciones propias de un sistema domótico.



Figura 3.5. Dormitorio Principal

En el segundo dormitorio, con dimensiones de 3 m de ancho por 3.80 m de largo, y en el tercer dormitorio, con dimensiones de 3.80 m de ancho y 3.10 de largo, se implementaran los mismos sistemas tanto de iluminación, persianas como de detección de humo.



Figura 3.6. Segundo dormitorio

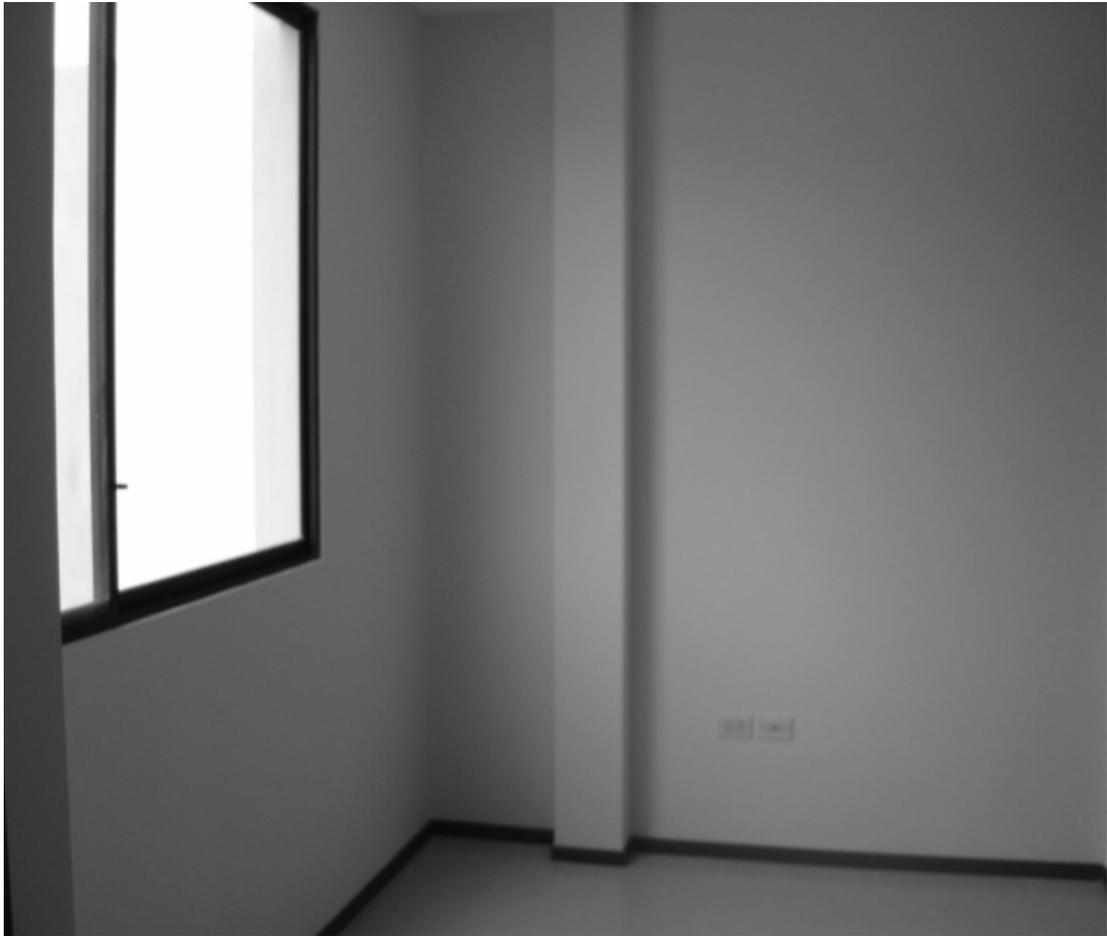


Figura 3.7. Tercer Dormitorio

La sala de estar tiene además un sistema de iluminación que permita la perfecta atenuación de luz de acuerdo a los requerimientos del usuario. En esta sala, donde se halla un ventanal, se dispondrá de persianas que se manejaran de forma automática para conseguir un adecuado nivel de iluminación de acuerdo al uso que se le quiera dar. También contará con una cámara Web con acceso remoto vía Internet para visualizar el movimiento en la planta alta y así estar siempre al tanto de lo que suceda en el hogar.



Figura 3.8. Sala de estar

En la planta alta se sitúan dos baños, el primero, que se halla en el dormitorio principal, tiene su propio sistema de inundación o fuga de agua; el segundo es un baño compartido para los dormitorios restantes en el cual se instalara otro sistema de detección de fuga de agua. Los dos baños constaran con su propio sistema de iluminación similar al utilizado en otros ambientes.



Figura 3.9. Baño

3.5. Parte Frontal / Jardín.

En la parte frontal y jardín se implementara un sistema detector de presencia exterior anti intrusos el cual ayudara para la seguridad del hogar, así como un sistema de iluminación que entrara en funcionamiento accionando el conjunto de luces exteriores al momento de la puesta del sol, el jardín contara también con el sistema de riego para manipular de forma remota la puesta en marcha de electro válvulas que se encargarán del riego del jardín en presencia o ausencia del propietario de la vivienda.

3.6. Patio Trasero.

En esta área se implementará un sistema de iluminación similar al que entrara en funcionamiento en la parte frontal y también contará con un sistema de detección de presencia exterior para visitantes no deseados.



Figura 3.10. Patio Trasero

CAPITULO 4

4. Diseño general del sistema domótico de la vivienda, empleando el estándar X-10.

Durante el presente capítulo se va a proceder al diseño del sistema domótico con ayuda de distintos equipos obtenidos mediante distintos enlaces, y medios de información, como es el caso de la empresa domótica del Ecuador llamada “Digital Home”.

Para el diseño del sistema domótico es indispensable el uso de los planos del hogar, tanto los de diseño de planta como los eléctricos; se empleó el programa Autocad para tener una mayor apreciación y un mejor entendimiento al momento de colocar los dispositivos a utilizar en este proyecto.

4.1. Diseño del Controlador.

Es el dispositivo más importante del sistema domótico, aquel que va a realizar todas las funciones de macros, va a almacenar los eventos a realizar, va a ser el enlace entre los sensores y los módulos y va a ser el que ordene a los actuadores a realizar funciones dependiendo de la orden que reciba de algún dispositivo de acceso remoto.

4.1.1. Diagrama Esquemático del Controlador dentro de la casa.



Tabla 4.1. Iconos representativos del Controlador.

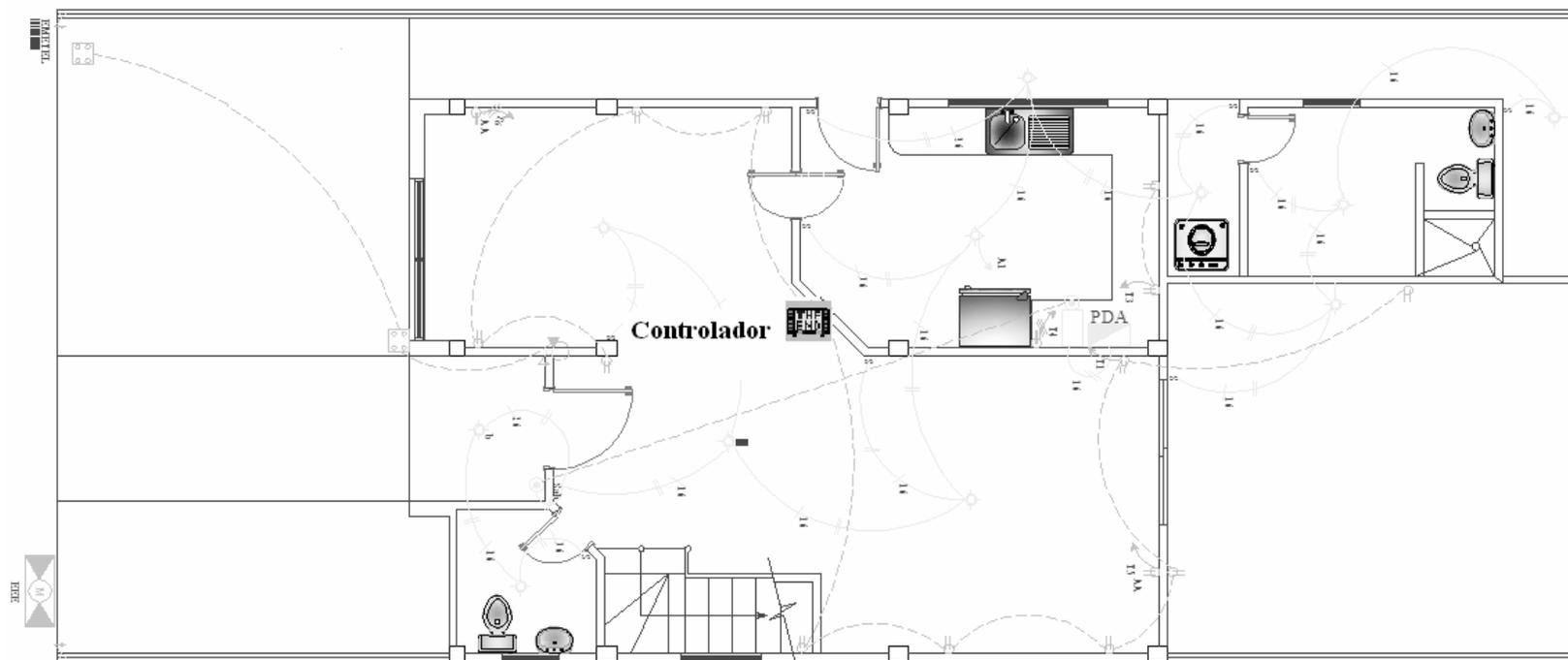


Figura 4.1. Controlador en el Plano Eléctrico.

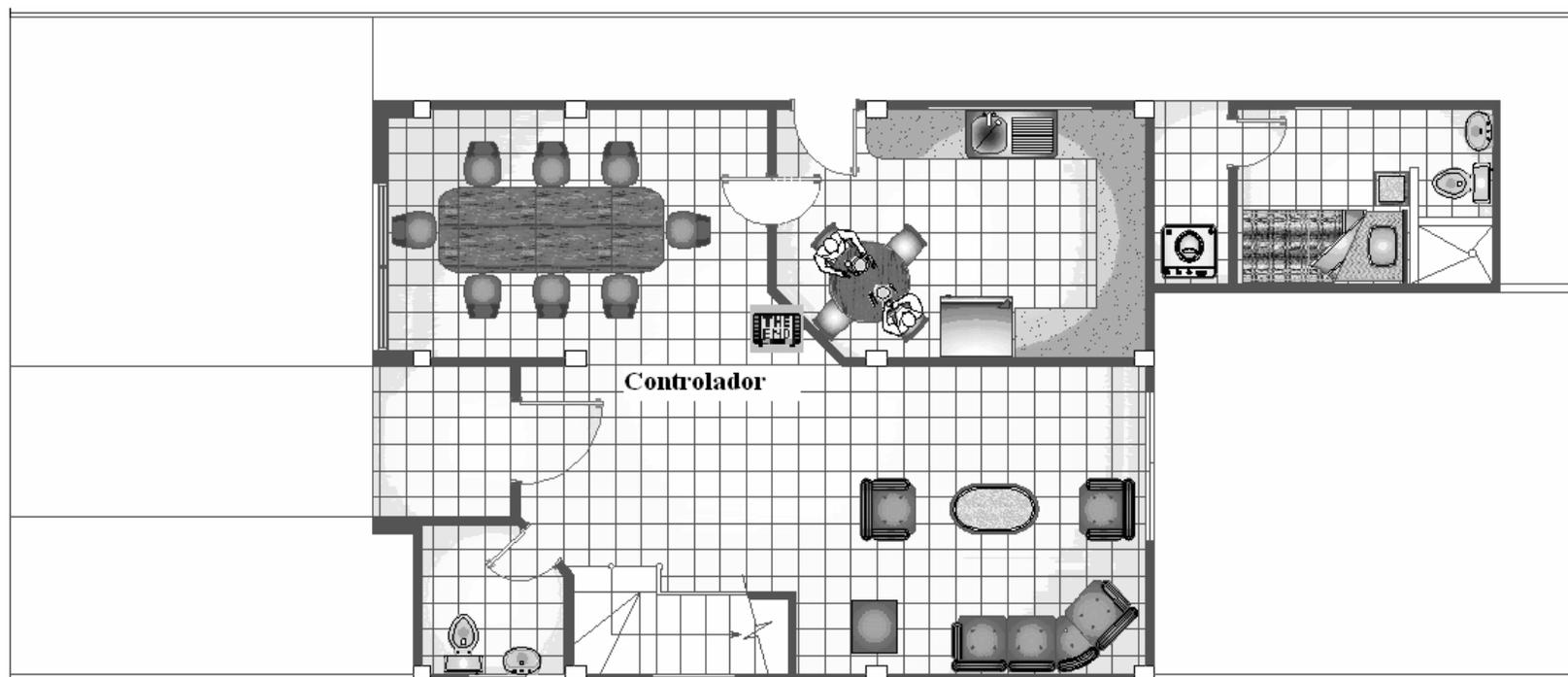


Figura 4.2. Controlador en el Plano Arquitectónico.

4.1.2. Leopard II.

Es un controlador ideal para usarlo en instalaciones domóticas por su gran versatilidad en sus funciones, las cuales vamos a revisar en la descripción del hardware del equipo.

4.1.2.1. Descripción del equipo.

El Leopard II consiste de una central principal que mantiene la programación del usuario en una memoria no volátil. Tiene interfaces de entrada y salida para realizar funciones como:

- Control de dispositivos X-10.- El protocolo de comunicaciones a través de líneas de poder X-10, soportado por múltiples fabricantes.
- Control por Infrarrojo.- Tiene un receptor infrarrojo localizado en la parte del panel frontal de gran alcance (máximo 90 mts) y un emisor infrarrojo puede ser conectado en los puertos de entrada/salida para habilitar el control de la transmisión por infrarrojo. Puede ser conectado un receptor infrarrojo externo. (Con el receptor infrarrojo interno desconectado)
- Bus de expansión RS-485.- El bus es propietario por el protocolo Adnet para permitir al Leopard II comunicarse con varios módulos de expansión y administrar controlador esclavos (Término usado para describir un controlador que es manejado por otro). Como todo controlador este puede ser configurado como maestro o esclavo.
- Puerto serial.- El puerto serial RS-232 es usado para cargar programas y datos hacia el Leopard y también sirve como una interfase para controlar dicho equipo desde una computadora, siempre y cuando dicha computadora posea el software adecuado.

- LCD Touch Screen.- Ciertamente la característica más visible del equipo. La pantalla puede mostrar una mezcla de botones configurados por el usuario con subtítulos o iconos gráficos, también muestra dicho texto con salidas variables. Los objetos de la pantalla pueden ser definidos como botones por el usuario para activar eventos dentro del programa hecho por el usuario.



Figura 4.3. Controlador Leopard II.

4.1.2.2. Especificaciones de Hardware.

Tamaño del Marco: 7" x 8".

Pantalla LCD: 4 1/8" W x 3 1/8"H.

Resolución LCD: 320 x 240, monocromático.

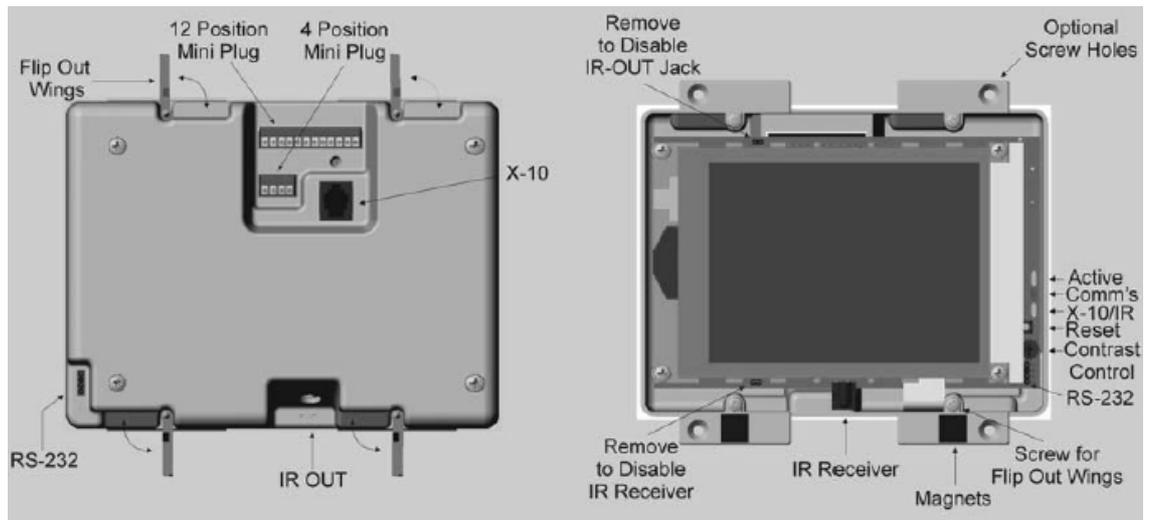


Figura 4.4. Estructura Física del Hardware del Leopard II.

4.1.2.3. Instalación del Hardware.

Se debe escoger un lugar donde no haya demasiados alambres para evitar líneas de alto voltaje que pueden causar problemas en la comunicación con los demás equipos.

Una vez escogido el lugar de instalación para el Leopard II y tienes el espacio suficiente para colocarlo bien templado. Use un destornillador y de vuelta en dirección de las manecillas del reloj para apretar los cuatro tornillos adjuntados en los extremos de las alas. Tener mucho cuidado en sobre apretar los tornillos, ya que puede causar daños en el ala y en el casco.

Para completar la instalación escoger uno de los marcos entregados. Mantener por debajo de las dos esquinas con los dedos pulgar e índice. Tocar la parte de arriba del marco, un poco, ligeramente baje el marco hasta que el gancho lo agarre, luego la parte de abajo húndala hasta que el marco quede unido con la superficie, los magnetos mantendrán el marco cerrado,

la siguiente figura muestra como la parte de arriba queda unido por el gancho.

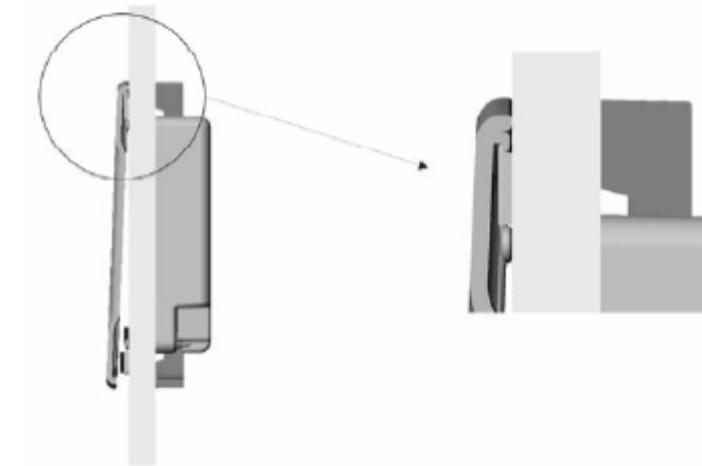


Figura 4.5. Instalación del Marco.

4.1.3. Módulo de comunicación de dos vías. PSC05

Para conectar los dispositivos domóticos X-10 con el Leopard II, habrá que realizar una conexión con un equipo que envíe las señales X-10, a través de la línea eléctrica, para ello vamos a necesitar el equipo PSC05 que se une con el Leopard a través de un cable RJ-11.

Recomendado por el mismo Leopard II, es ideal para realizar la comunicación entre los equipos X-10 y el controlador.

Lo único que hay que hacer es unir con un conector RJ-11 los dos dispositivos como se ilustra en la siguiente figura.

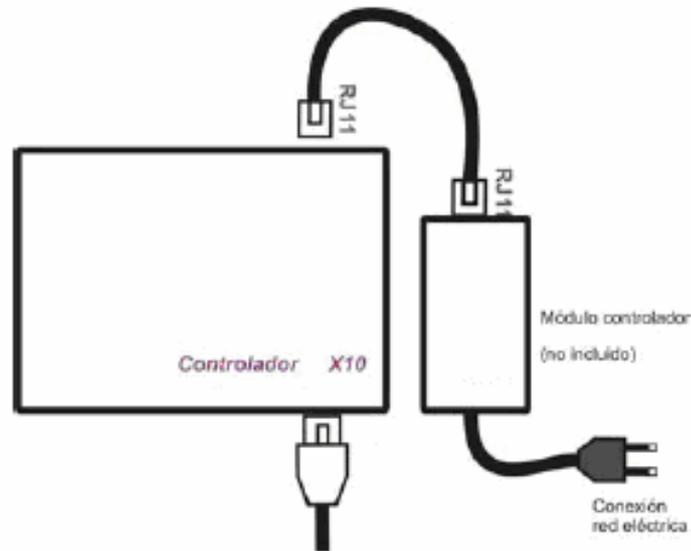


Figura 4.6. Conexión del PSC05 al Controlador Leopard II.

El módulo de comunicación de dos vías, también permite la recepción de códigos X-10 para la comunicación de los equipos con el controlador Leopard II.

Una vez conectado a la pared el LED del módulo debería estar constantemente prendido, si el mismo LED muestra un corto parpadeo este indica que un comando válido ha sido recibido por el PSC05 a través del conector RJ-11 y transmitido hacia la red eléctrica. Esto ocurre cada vez que un comando X-10 es transmitido o recibido el módulo.



Figura 4.7. Dispositivo PSC05.

4.1.4. Módulo Transceptor V572ABW.

El Equipo V572ABW está compuesto por el transceptor V572A, un cable telefónico con conector RJ-11, una antena, un cable coaxial, una fuente de poder de 9 VDC y de la interfaz de dos vías, explicado anteriormente.



Figura 4.8. Equipo V572ABW, con sus componentes.

4.1.4.1 Transceptor V572A.

El transceptor V572A recibe los 256 códigos de casa y de unidad posibles junto con el comando a ejecutar, luego filtra estas señales y las presenta al

comunicador bidireccional (PSC05) para su transmisión a través de la línea eléctrica hasta llegar a cualquier dispositivo X-10 capaz de recibirla.



Figura 4.9. Dispositivo V572A.

4.1.4.2 Instalación del Transceptor.

1. Se conecta la interfaz bidireccional al Transceptor mediante el cable de tipo telefónico con conector RJ-11.
2. Se conecta la fuente de poder de 9VDC al Transceptor.
3. Conecte la fuente de poder y la interfaz bidireccional al tomacorriente de la vivienda.
4. Conecte la antena al equipo y evite montarla cerca de cualquier superficie metálica o que se encuentre cercana a cualquier fuente de calor u otro equipo RF.
5. Verifique el funcionamiento transmitiendo cualquier código de casa y unidad.

4.2. Diseño del sistema de Iluminación.

Se procederá con el diseño de un sistema de iluminación domótico que facilitará el encendido o apagado automático tanto de luces como de persianas, mediante el uso de detectores de presencia o de forma manual utilizando control remoto, brindando un considerable ahorro de energía ya que este diseño no permitirá la utilización innecesaria de luces.

El diseño del sistema de iluminación para el encendido de luces, contará con los siguientes equipos:

- ➔ Sensor de Movimiento.
- ➔ Módulo Transceptor V572ABW
- ➔ Modulo de Iluminación

Como el Módulo Transceptor V572ABW ya fue explicado anteriormente, en esta sección nos dedicaremos a la explicación del funcionamiento del Sensor de Movimiento y el Módulo de Iluminación para el caso de encendido de una luz, y también se explicará el uso del Módulo para el encendido y apagado de las cortinas.

4.2.1. Diagrama Esquemático del Sistema de Iluminación dentro de la casa.

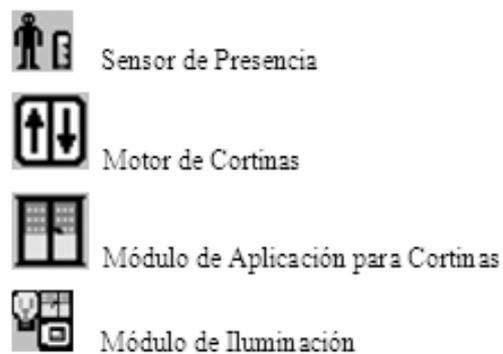


Tabla 4.2. Iconos representativos del Sistema de Iluminación.

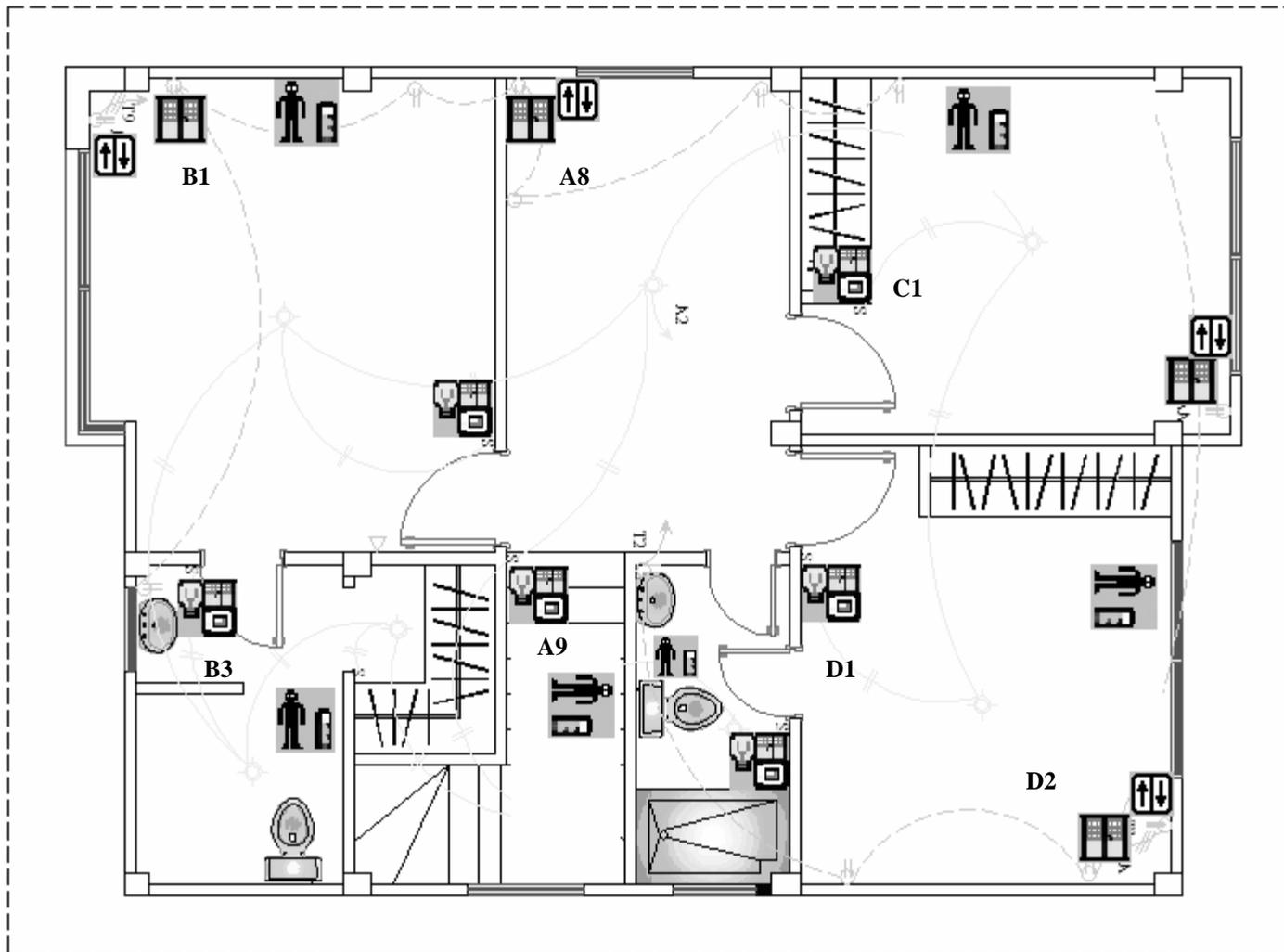


Figura 4.10. Sistema de Iluminación, Planta Alta, Plano Eléctrico.

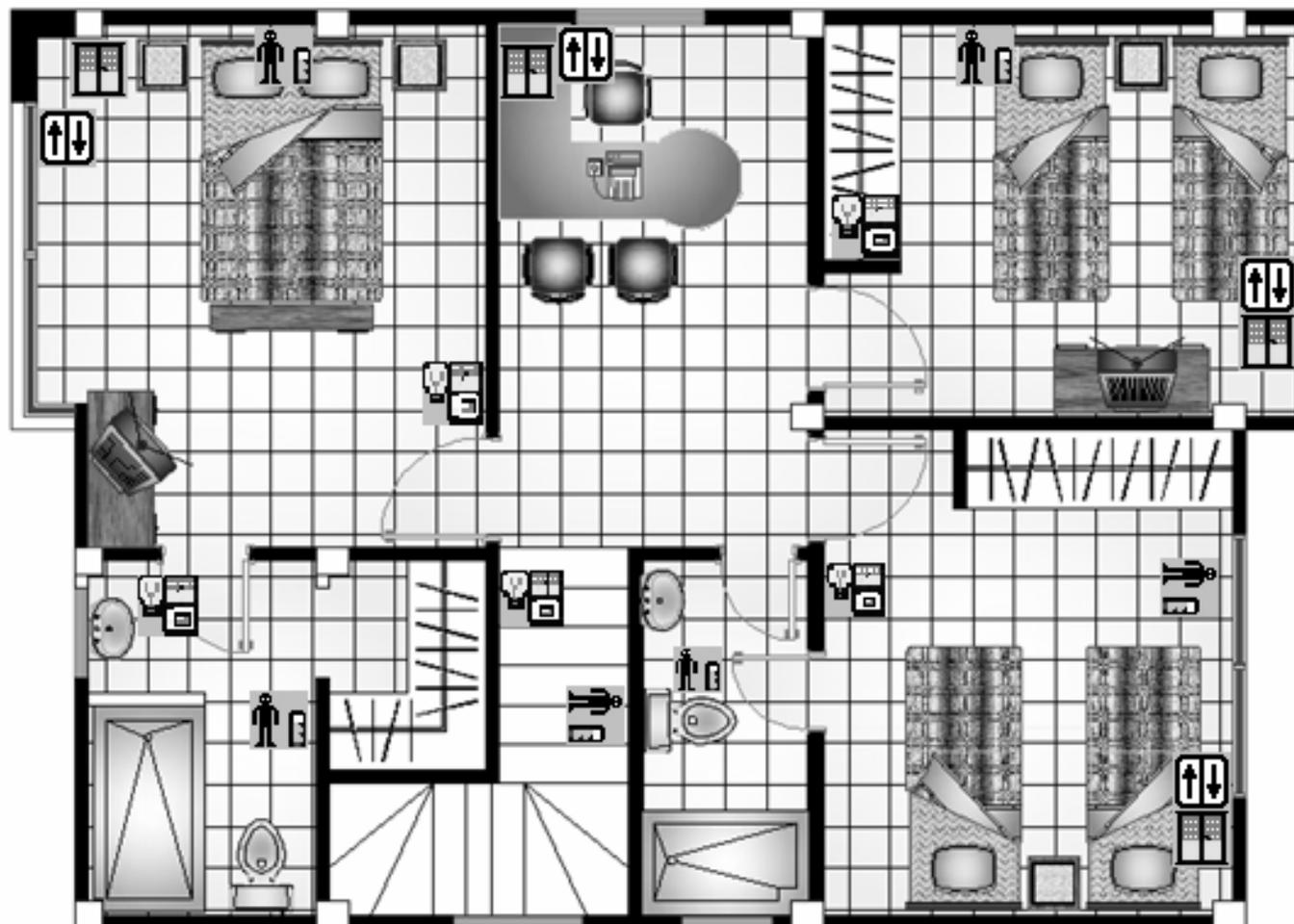


Figura 4.11. Sistema de Iluminación, Planta Alta, Plano Arquitectónico.

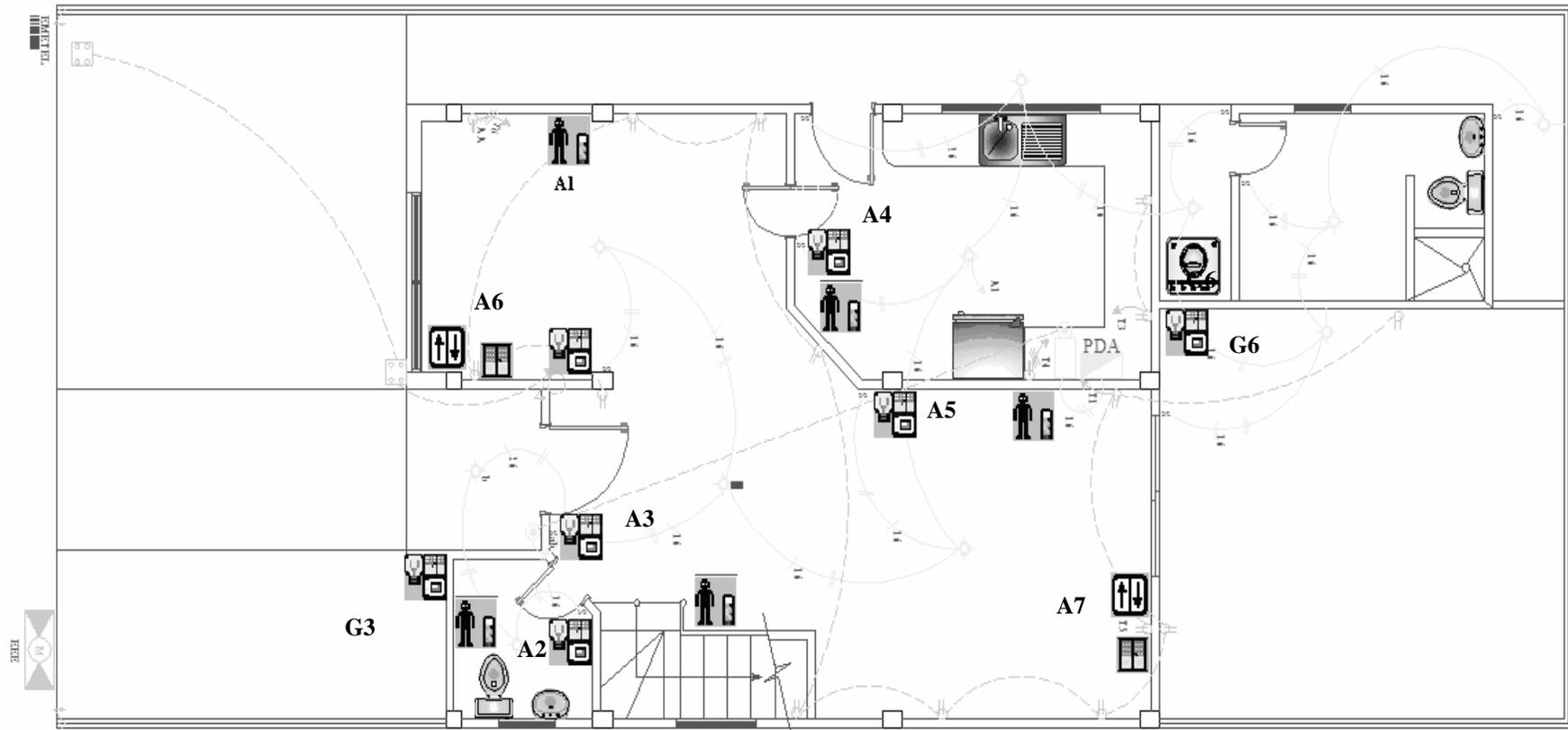


Figura 4.12. Sistema de Iluminación, Planta Baja, Plano Eléctrico.

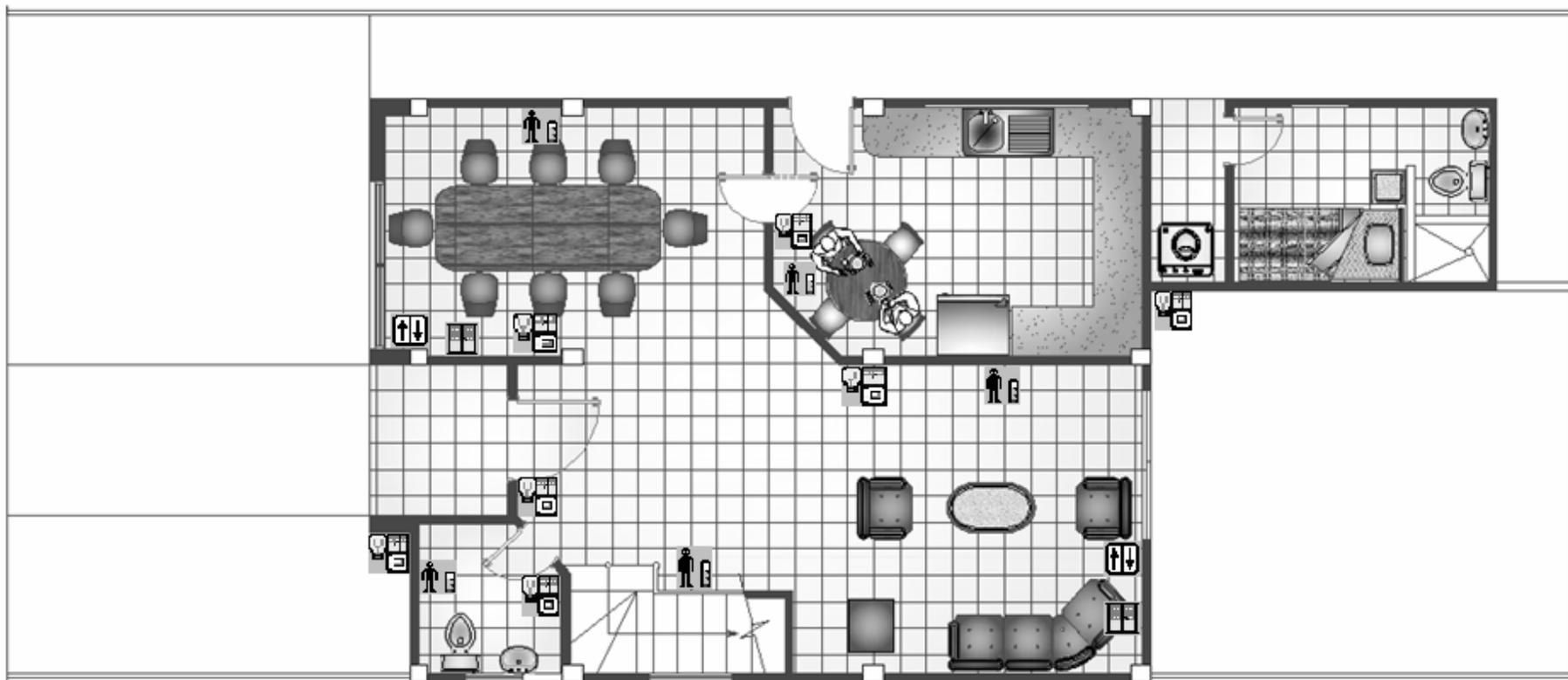


Figura 4.13. Sistema de Iluminación, Planta Baja, Plano Arquitectónico.

4.2.2. Sensor de Movimiento.

El Sensor de Movimiento RF/ X-10 modelo PMS02, opera con batería, es capaz de censar el movimiento después del atardecer y transmitir una señal RF hacia el receptor RF/ X-10 (puede ser el módulo V572A), el mismo que se encargará de transmitir los comandos X-10 por la estructura eléctrica de la casa. Este dispositivo también puede ser usado como un impulso en la iniciación de las macros. Mediante un módulo de interfaz podría permitir rutinas complejas tan pronto como este módulo se active.



Figura 4.14. Sensor de movimiento PMS02.

4.2.2.1. Configuración del PMS02.

1. Remueva la cubierta de la batería de la parte frontal e instale dos baterías alcalinas AAA. Inicialmente el PMS02 asigna el código de casa A y código de unidad 1 y también predeterminadamente detecta movimiento todo el tiempo.
2. Conecte el Receptor RF/X-10 y asigne a la casa el código A.
3. Instale o conecte el Modulo de Iluminación y asigne el mismo código de casa y unidad del sensor.

4.2.2.2. Pasos para cambiar el código de casa y de unidad.

1. Presione y mantenga el botón de código de casa, primero se enciende el botón rojo y luego comienza a parpadear dando como señal la entrada de la configuración actual.
2. Como la configuración inicial por defecto viene con el código de casa A, se deberá presionar el botón A para liberar el código de casa.
3. Presione el código de casa que se desea implementar durante 3 segundos, el botón rojo parpadea con cada cambio de la configuración.
4. Para cambiar el código de unidad realizar el mismo procedimiento (pasos 2 y 3), intercambiando el código de casa por el código de unidad.

4.2.2.3. Detección de movimiento.

La programación de la detección de movimiento tiene dos opciones: Puede estar conectado las 24 horas o puede activarse después del atardecer. Se la puede realizar mediante los siguientes pasos que se detallan a continuación:

1. Presione el botón de código de unidad una vez, el led rojo se encenderá.
2. Presionar y mantener el botón de casa, el led verde (encontrado detrás del lente) se prenderá, 3 segundos después el led rojo parpadeará con la siguiente configuración.
 - i. Una vez para detección de movimiento las 24 horas.
 - ii. Dos veces para la detección de movimiento nocturno.
3. Para cambiar la configuración libere y presione el botón de casa una vez para detección de movimiento las 24 horas, dos veces para la detección de movimiento nocturno. Mantenga el presionado el botón por 3 segundos y el botón rojo reportará la configuración con uno o dos parpadeos.

4.2.2.4. Configuración del retraso de apagado de las luces después de no detectar movimiento.

1. Presione el botón de casa una vez, el led rojo se encenderá.
2. Presione y mantenga el botón de unidad, el led verde se encenderá. Después de 3 segundos el led rojo reportará la configuración siguiente.

1 parpadeo para un minuto (por defecto)	6 parpadeos para 32 minutos
2 parpadeos para dos minutos	7 parpadeos para 64 minutos
3 parpadeos para cuatro minutos	8 parpadeos para 128 minutos
4 parpadeos para ocho minutos	9 parpadeos para 256 minutos
5 parpadeos para 16 minutos	

Tabla 4.3. Configuración para el apagado del sensor de movimiento.

3. Para cambiar esta configuración, presione y libere el botón de unidad el número de veces que se desea para especificar la cantidad de retardo y mantener el botón presionado por 3 segundos en la última opción.

4.2.3. Modulo de Iluminación.

El Modulo de Iluminación modelo XPD3 está diseñado para controlar cargas incandescentes con un rango de 40W a 500W. Lámparas menores a 40W podrían parpadear u operar erráticamente.



Figura 4.15. Módulo de Iluminación. XPD3

4.2.3.1. Instalación del Modulo de Iluminación.

1. Desconectar los disyuntores en la caja eléctrica principal del sector.
2. Remover las placas del interruptor a ser remplazado y reconocer la línea de alimentación.
3. Colocar el Modulo de Iluminación XPD3.
4. Conecte la carga al cable azul en el módulo.
5. El cable rojo del XPD3 será conectado al negativo.

4.2.3.2. Configuración del código de casa y el código de unidad.

1. Remover la placa decorativa.
2. Colocar el código de casa y el de unidad deseado.

4.2.4. Módulo de Cortina.

En los distintos ambientes que posee toda casa se encuentran ventanales pequeños y ventanas. Estas se abrirán en las mañanas y permanecerán así por lo general durante el día para el ingreso de aire fresco y por supuesto de luz natural. Al caer la tarde y en horas de la noche estas se cerrarán para dar privacidad y seguridad al usuario.

En lo que respecta a la casa a domotizar, en la planta baja donde se encuentran tres ambientes, la sala, el comedor y la cocina, se implementará este sistema con el objetivo de brindar comodidad y seguridad frente a intrusos. La planta alta contará con el mismo sistema para cada dormitorio, tanto el principal como los dos auxiliares. Es oportuno mencionar que todas las ventanas se cubrirán con cortinas verticales de tela y no con persianas horizontales debido a preferencias en diseño y estética.



Figura 4.16. Cortinas.

Todo esto se ejecutará de forma automatizada ó remota utilizando módulos de aplicación, transeptores, switches y mandos remotos para manejar el motor que estará adjunto al cordón de la cortina.

4.2.4.1. El motor Add-a-Motor modelo 800DR.

El motor Add-a-Motor modelo 800DR, es el mas óptimo del mercado debido a su alto nivel de calidad y garantía comprobada.



Figura 4.17. Motor Add-a-Motor modelo 800DR.

4.2.4.2. Instalación del Motor Add-a-Motor.

El modo de funcionamiento es el siguiente: el motor es sostenido por el cordón o cadena de bolas, la cual se fijará dentro del mismo, como se observa en la figura. Luego, se adhiere la carcasa a la pared mediante los dos sujetadores (no se recomienda el uso del taladro). Se enchufa el adaptador al módulo de aplicación, y finalmente se rota el motor para fijar el inicio y final de carrera, es decir, las posiciones de apertura y cerradura de la cortina.

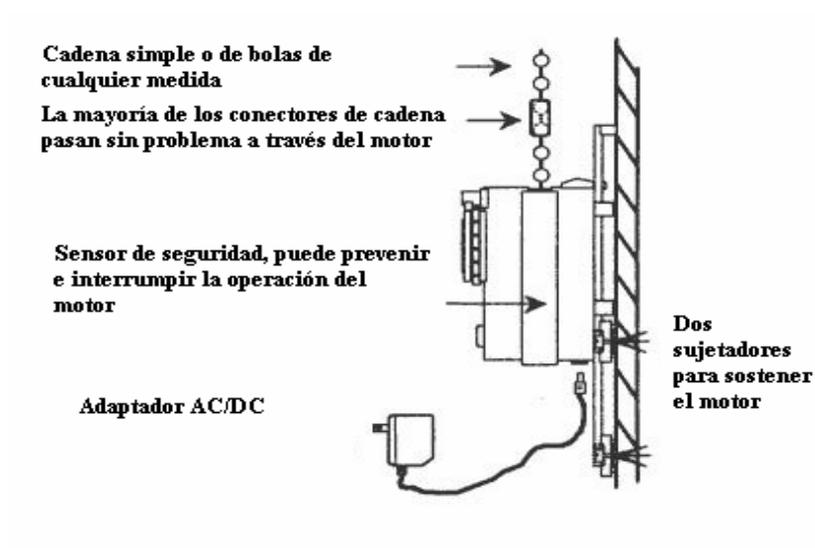


Figura 4.18. Instalación del motor Add-aMotor modelo 800DR (Vista lateral)

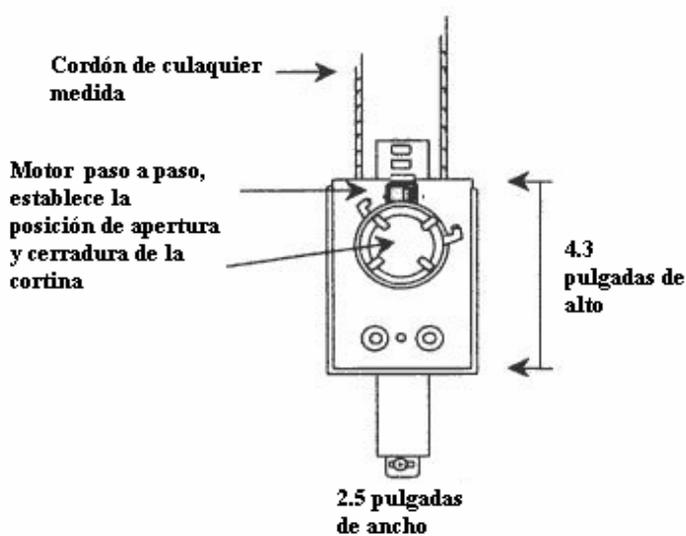


Figura 4.19. Instalación del motor Add-aMotor modelo 800DR (Vista frontal)

Con tan solo digitar el código de casa y unidad en nuestro mando remoto se podrá cerrar las persianas automáticamente sin necesidad de movernos de nuestro lugar favorito, aumentando así el confort en el hogar.

A continuación se mostrará un diagrama unifilar general del sistema de automatización y control de cortinas con los distintos módulos que se van a utilizar.

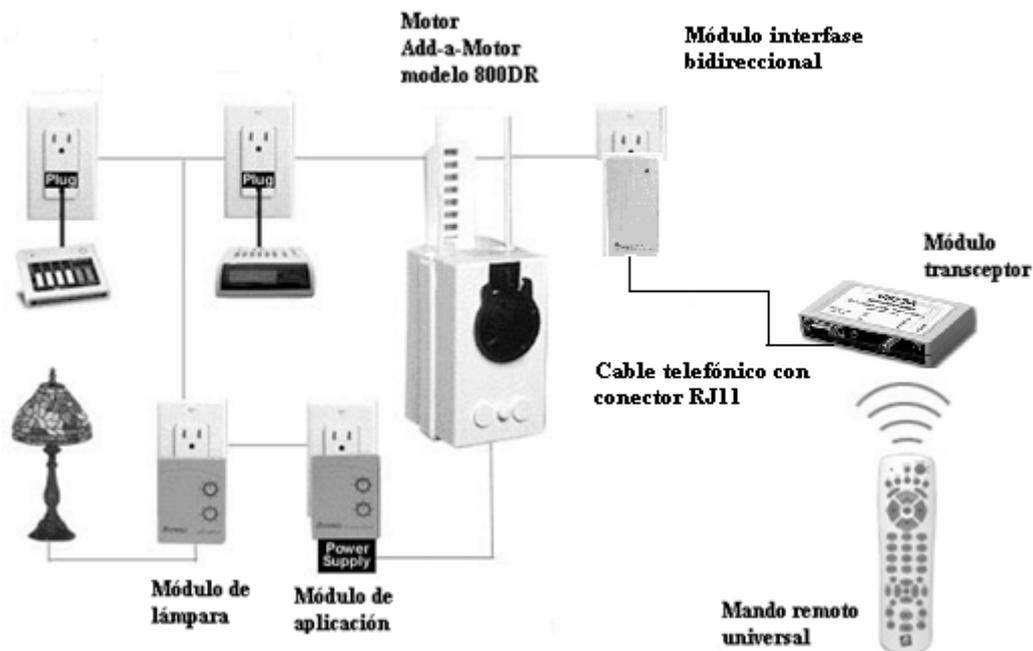


Figura 4.20. Diagrama unifilar de la instalación del sistema de control de cortinas.

4.3. Diseño del Sistema de Internet y de Acceso Remoto.

En este sub-capítulo se hará referencia a los dispositivos que brindan un acceso remoto, incluyendo los equipos domóticos destinados para el diseño del hogar.

Se decidió usar cámaras IP y no las cámaras ordinarias por el Acceso Remoto que ellas ofrecen, siendo esta una de las principales aplicaciones que debe brindar el diseño.

También en este sub-capítulo se ha decidido la inclusión de una Interfaz de Acceso Telefónico, ya que es un dispositivo que se lo va a implementar como un Acceso Remoto hacia el hogar mediante el uso de la Línea Telefónica, aunque no va a necesitar del Internet Inalámbrico se le ha visto una estrecha relación con lo que se va a realizar con las Cámaras IP y el Router Inalámbrico.

4.3.1. Diagrama Esquemático del Sistema de Internet y de Acceso remoto dentro de la casa.



Tabla 4.4. Iconos representativos del Sistema de Internet y de Acceso Remoto.

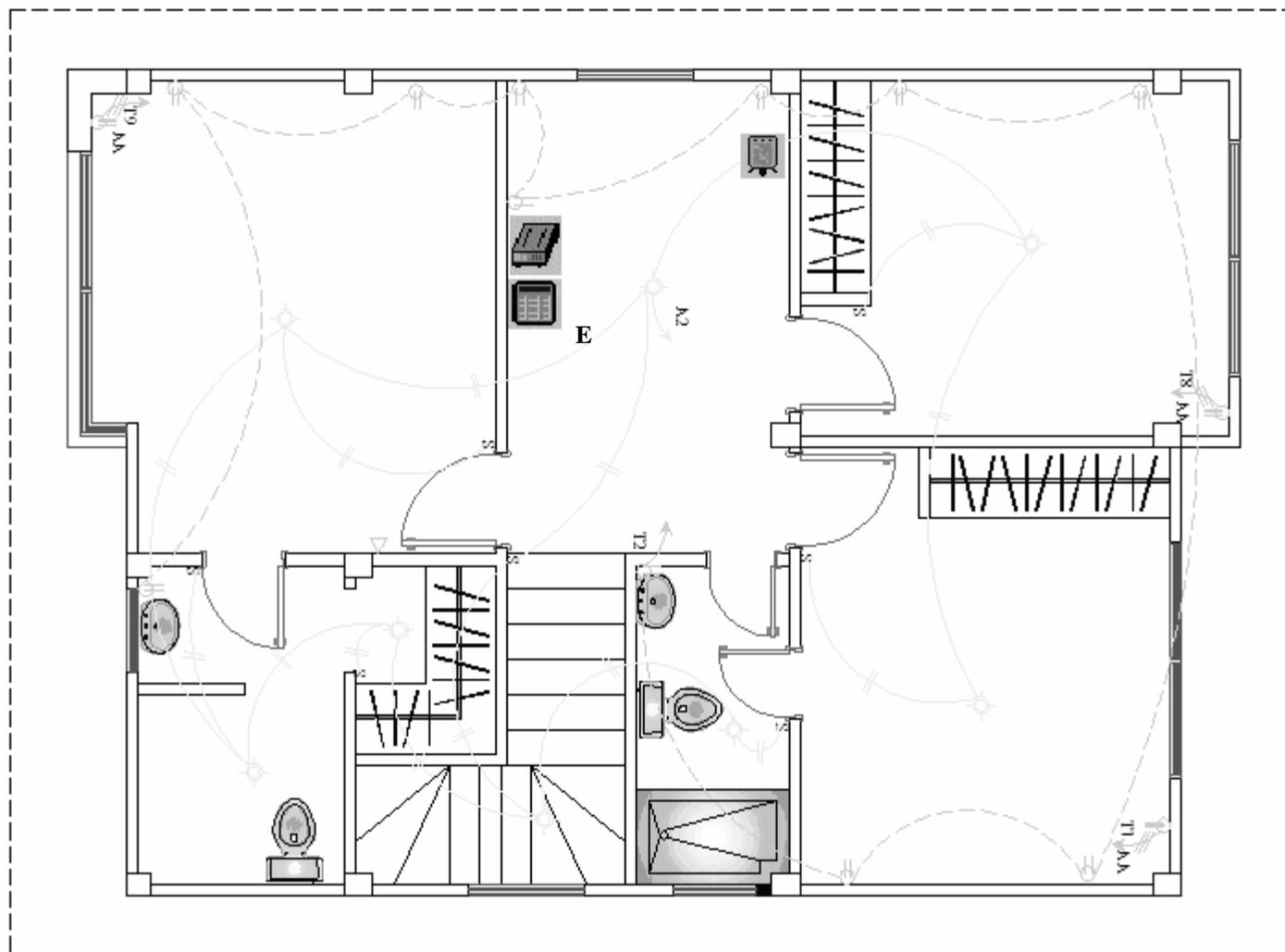


Figura 4.21. Sistema de Acceso Remoto, Planta Alta, Plano Eléctrico.

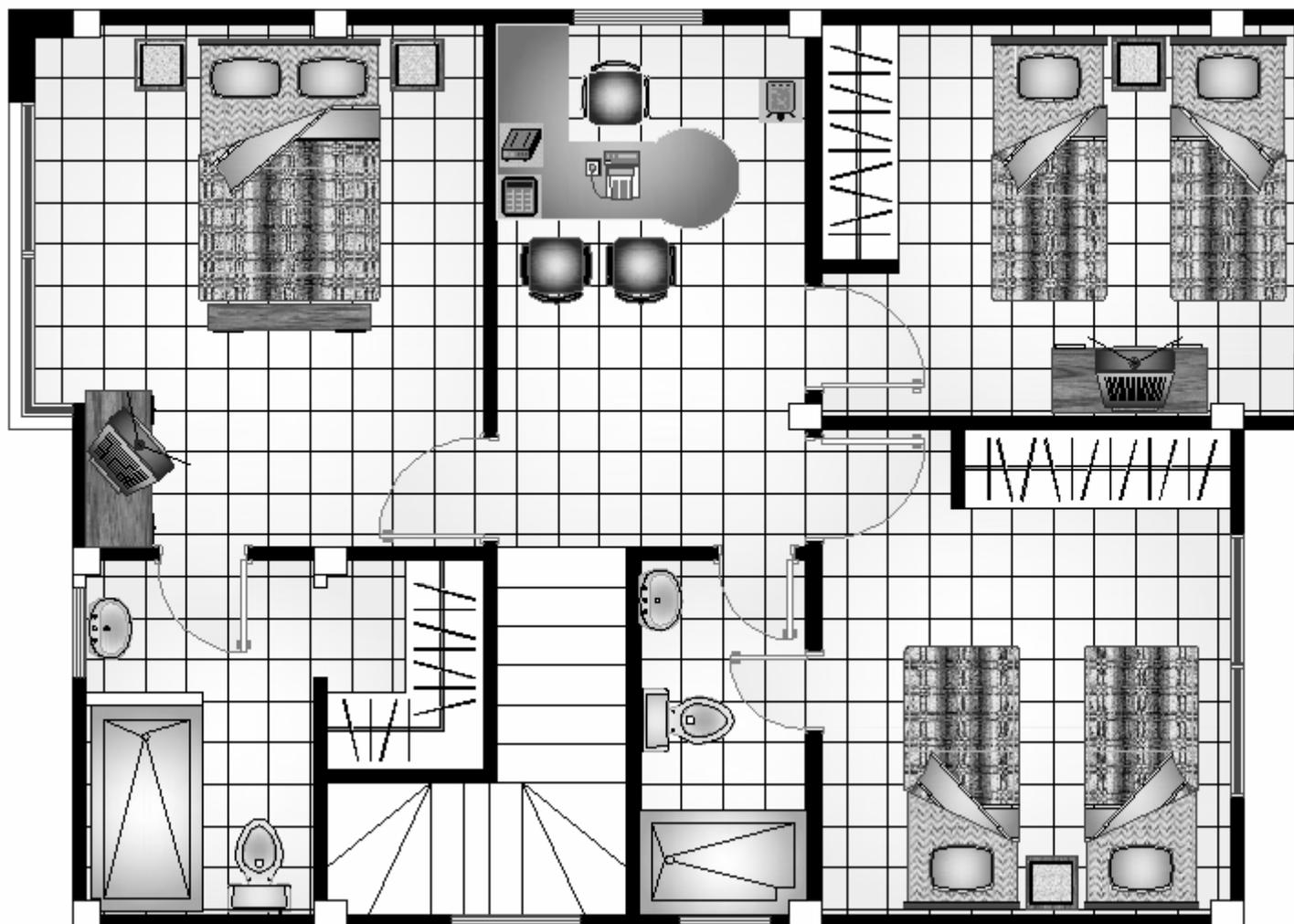


Figura 4.22. Sistema de Acceso Remoto, Planta Alta, Plano Arquitectónico.

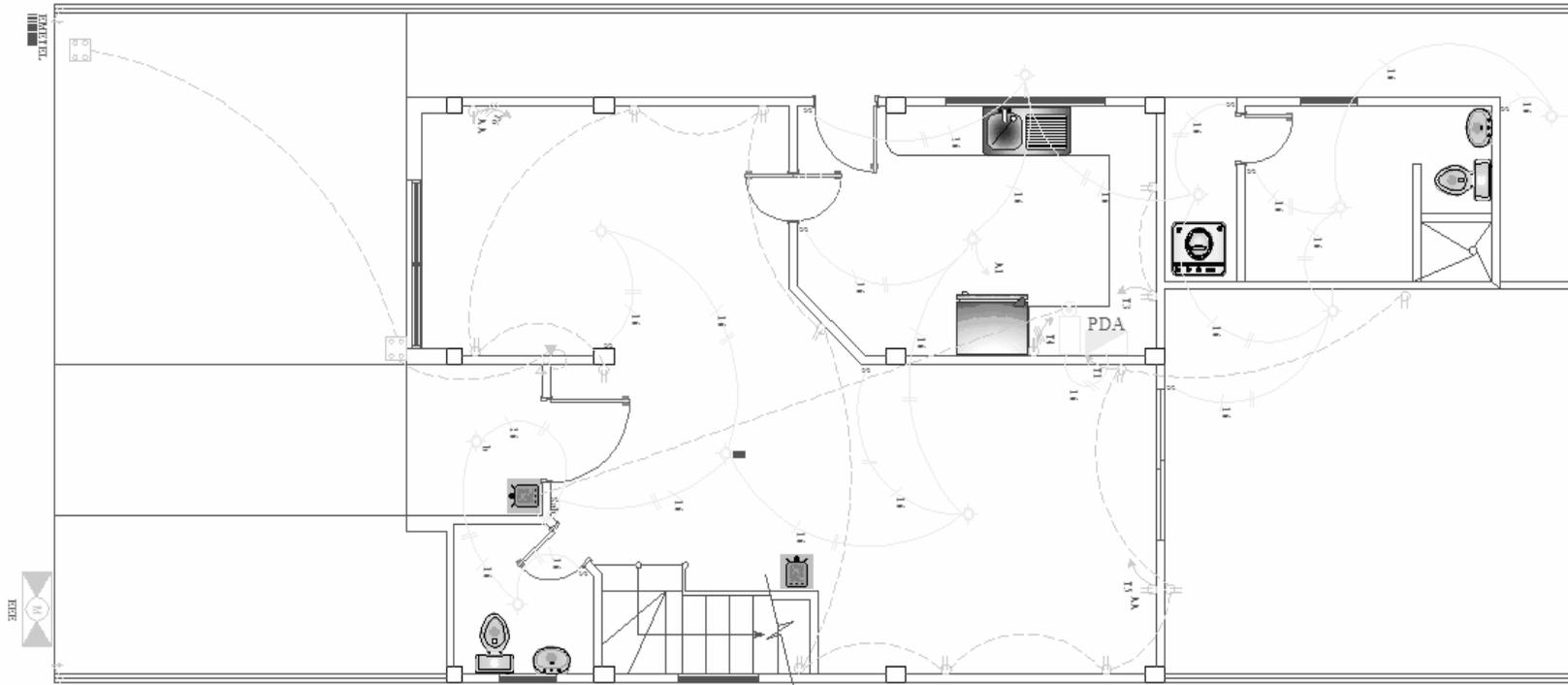


Figura 4.23. Sistema de Acceso Remoto, Planta Baja, Plano Eléctrico.

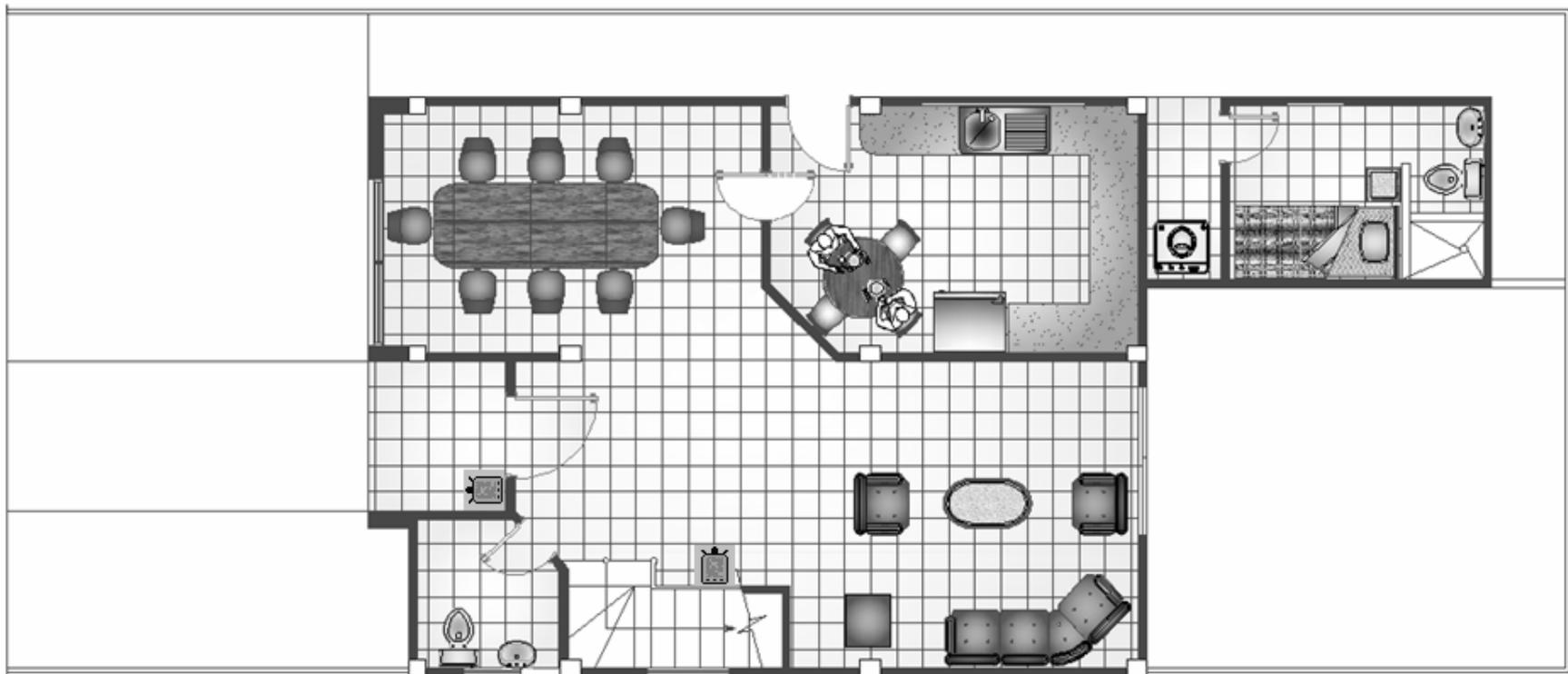


Figura 4.24. Sistema de Acceso Remoto, Planta Baja, Plano Arquitectónico.

4.3.2. *Internet Inalámbrico.*

Se procederá a crear una LAN para poder unir las cámaras IP con el Router Inalámbrico.

4.3.2.1. Descripción del router.

El router de marca TRENDnet modelo TEW-432BRP trabaja mediante el estándar 802.11g con una velocidad de transmisión de 54 Mbps ideal para ofrecer servicios de Internet inalámbrico y proporcionar LANs pequeñas.



Figura 4.25. Router Wireless TRENDnet.

4.3.2.2. Configuración del router.

Abrir una pagina de Internet Explorer con la dirección <http://192.168.1.1>

El equipo desplegará un cuadro de diálogo donde se ingresará un user y un password. Si el equipo es nuevo tanto user y el password es admin.



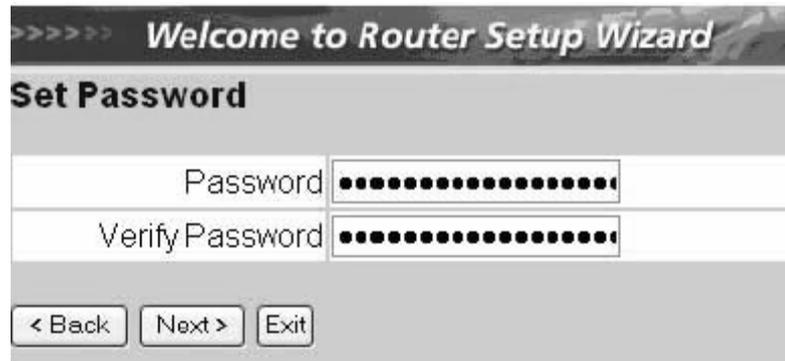
Figura 4.26. Acceso al menú de configuración del Router.

La configuración es mediante Web Browser, el usuario seguirá paso a paso el proceso y el router estará listo para funcionar en 6 pasos, dando clic en el botón de configuración “Wizard”, la siguiente pantalla aparecerá, para continuar dé click en next.



Figura 4.27. Ventana de configuración del Router.

Paso 1: Colocar un nuevo Password.



The screenshot shows the 'Set Password' screen of the Router Setup Wizard. At the top, it says '>>>>> Welcome to Router Setup Wizard'. Below that is the title 'Set Password'. There are two input fields: 'Password' and 'Verify Password', both containing masked characters (dots). At the bottom, there are three buttons: '< Back', 'Next >', and 'Exit'.

Figura 4.28. Paso 1. Nuevo Password.

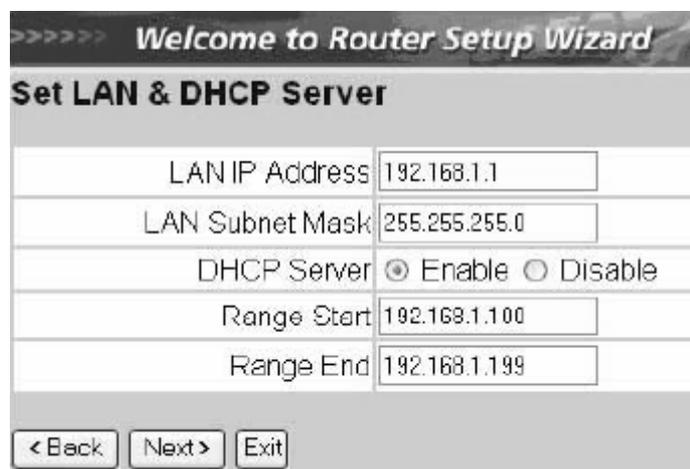
Paso 2: Selección de la zona horaria.



The screenshot shows the 'Choose Time Zone' screen of the Router Setup Wizard. At the top, it says '>>>>> Welcome to Router Setup Wizard'. Below that is the title 'Choose Time Zone'. There is a dropdown menu showing '(GMT-08:00) Pacific Time (US & Canada)'. Below the dropdown are three empty input fields. At the bottom, there are three buttons: '< Back', 'Next >', and 'Exit'.

Figura 4.29. Paso 2. Selección de la zona horaria.

Paso 3: Conectar la LAN y el DHCP Server.



The screenshot shows the 'Set LAN & DHCP Server' configuration screen in the Router Setup Wizard. The title bar reads '>>>>> Welcome to Router Setup Wizard'. The main title is 'Set LAN & DHCP Server'. The configuration fields are as follows:

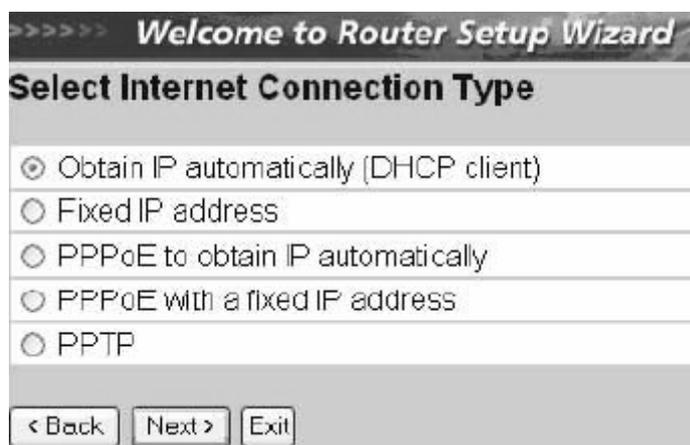
LAN IP Address	192.168.1.1
LAN Subnet Mask	255.255.255.0
DHCP Server	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable
Range Start	192.168.1.100
Range End	192.168.1.199

At the bottom, there are three buttons: '< Back', 'Next >', and 'Exit'.

Figura 4.30. Paso 3. Conectar LAN y DHCP.

Paso 4: Selección del Tipo de conexión a Internet.

Seleccionar mediante DHCP.



The screenshot shows the 'Select Internet Connection Type' configuration screen in the Router Setup Wizard. The title bar reads '>>>>> Welcome to Router Setup Wizard'. The main title is 'Select Internet Connection Type'. The options are:

- Obtain IP automatically (DHCP client)
- Fixed IP address
- PPPoE to obtain IP automatically
- PPPoE with a fixed IP address
- PPTP

At the bottom, there are three buttons: '< Back', 'Next >', and 'Exit'.

Figura 4.31. Paso 4. Tipo de conexión a Internet.

Paso 5: Habilitación del Wireless LAN.

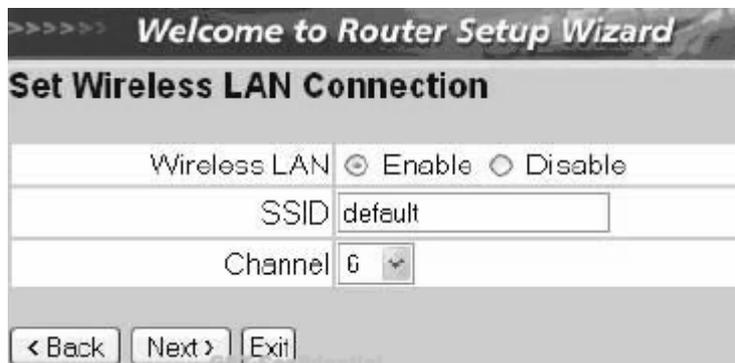


Figura 4.32. Paso 5. Habilitación del Wireless.

Paso 6: Reinicialización del equipo.

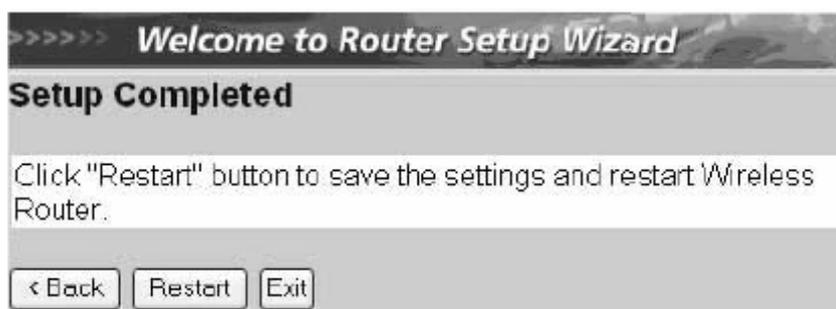


Figura 4.33. Paso 6. Reinicialización del equipo.

4.3.3. Cámara IP.

La Cámara IP Gadspot GS1200G Wireless 802.11g con servidor Web incorporado, es un sistema ultra compacto de vídeo-vigilancia profesional en color, para la transmisión de señales de Audio (Bidireccional) y Vídeo en formato MPEG4 / MJPEG a través de Red Local, o Red Local e Internet mediante línea ADSL, o simplemente conectada directamente a un Router ADSL (Admite IP fija y también IP dinámica).

4.3.3.1. Descripción de la cámara IP.

Ya no es necesario un PC para enviar las imágenes obtenidas por la cámara, el servidor de imágenes que está dentro de la cámara, se encarga de la compresión de vídeo al formato MPEG4 / MJPEG, y de la gestión IP de la cámara. En caso de alarma por intrusión dentro de las áreas previstas dentro del campo de visualización de la cámara, o del campo cubierto por un sensor convencional conectado a la cámara, esta enviará el “stream” de Vídeo Pre y Post evento a un servidor FTP previamente asignado, que puede estar en la red local o en un equipo remoto a miles de kilómetros.

La nueva función de Audio bidireccional, permite la conversación entre "Observador" y "Observado".

También se pueden realizar grabaciones programadas o continuas, así como “snapshots” del área vigilada mediante el software para vigilancia y grabación de hasta 16 cámaras que se incluye con la cámara. El acceso a la cámara a nivel Administrador, o Usuario (con clave de 15 dígitos) también se puede realizar mediante el Internet Explorer 5.x.



Figura 4.34. Cámara IP.

4.3.3.2. Aplicaciones de la cámara IP.

La cámara permite la conexión inalámbrica directa a un Router ADSL, o en instalaciones en las que exista uno o varios PC's. la conexión a un Switch Wireless o Punto de acceso de la Red Local, y mediante el Router ADSL de la misma, la salida a Internet. La nitidez y brillante colorido que suministra el sensor de imagen CCD, desde cualquier punto del mundo podrá controlar la Cámara para ver lo que está pasando en el punto donde está instalada. La función día/noche, y la posibilidad de utilización de iluminadores IR, de lentes con IR, o de lentes con autoiris.

4.3.4. *Interfaz de Acceso Telefónico.*

La Interfaz de Acceso Telefónico X-10 Pro modelo PHC05 permite encender hasta 10 luces y electrodomésticos utilizando cualquier teléfono desde cualquier parte del mundo.

Tiene la opción que permite hacer centellear un Módulo para Lámparas que usted elija cuando el teléfono suena para tener una indicación visual cada vez que hay una llamada entrante (de gran utilidad para personas con discapacidad auditiva), funciona con o sin un contestador automático.

Permite programar un código de seguridad de tres dígitos para impedir el acceso no autorizado, puede encender un sistema de calefacción o aire acondicionado antes de salir de su trabajo. O puede calefaccionar o refrigerar su casa de vacaciones desde el aeropuerto.



Figura 4.35. Interfaz de Acceso Telefónico.

4.3.4.1. Instalación de la Interfaz de Acceso Telefónico.

1. Conecte el cable de poder a cualquier tomacorriente de 120V AC y conecte el cable del teléfono a un conector RJ-11.
2. Usando un pequeño destornillador, introduzca el código de casa a través de los botones de la interfaz.
3. Introduzca un número personal para identificación (PIN) (0-999). Use uno, dos, tres dígitos como usted desee.
4. Asigne en el interruptor deslizante el retardo Mínimo (para 15 segundos de retardo), o Máximo (para 35 segundos de retardo) antes que la contestadota reciba una llamada.
5. Asigne a todos sus Módulos X-10 el mismo código de casa que se asigna en la Interfaz de Acceso Telefónico.
6. Asigne a cada Módulo un código de unidad entre 1 y 8. Cualquier módulo asignado con el mismo número del tercer dígito del código de

seguridad se encenderá y se apagará cuando el teléfono reciba una llamada.

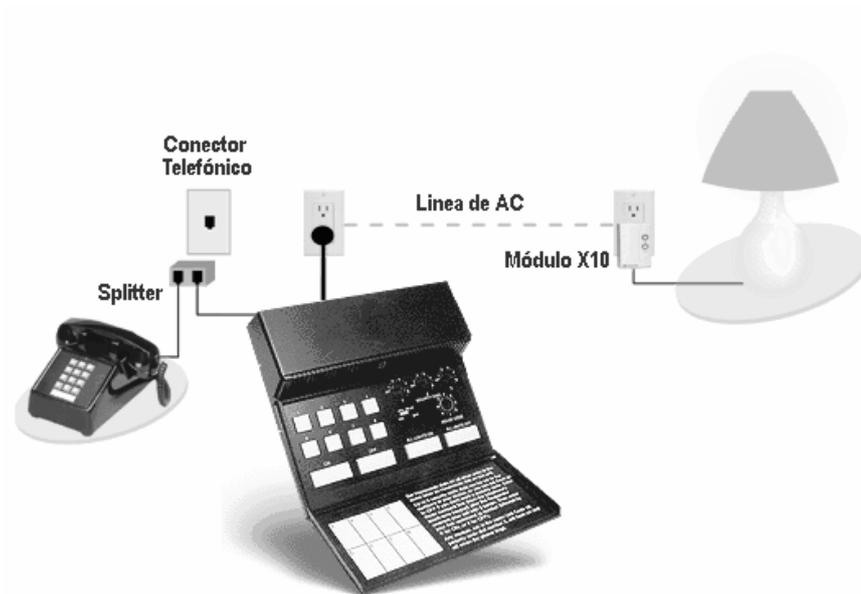


Figura 4.36. Diagrama de Cableado de la Interfaz de Acceso Telefónico.

4.3.4.2. Funcionamiento Local de la Interfaz de Acceso Telefónico.

1. Para encender una luz o un dispositivo desde el teclado de la interfaz telefónica presione y libere el número del botón (1 al 8) correspondiente a la unidad de código del módulo que desee controlar. Después presione y libere el botón ON u OFF.
2. Para encender todas las luces desde el teclado del Controlador Telefónico presione y libere el botón de ENCENDER TODAS LAS LUCES. Esto encenderá todas las luces conectadas a los Módulos de Iluminación y los Tomacorrientes que tienen asignado el mismo código de casa que tiene la Interfaz de Acceso Telefónico. Este botón no afecta a otros Módulos Domóticos.
3. Para apagar todas las luces y dispositivos desde el teclado de la interfaz telefónica, presione y libere el botón APAGAR TODAS LAS

UNIDADES. Este botón apaga todos los Módulos que estén asignados con el mismo código de casa que la Interfaz de Acceso Telefónico, incluyendo los Tomacorrientes.

4.3.4.3. Funcionamiento Remoto de la Interfaz de Acceso Telefónico.

1. Llame a casa desde cualquier teléfono. Si usted no tiene su propia máquina contestadora, La Interfaz de Acceso Telefónico contestará después de 15 o 35 segundos (dependiendo de la posición del interruptor deslizante de retardo) y dará tres pitidos. Si usted posee una máquina contestadora y está se activa primero, en este caso la Interfaz de Acceso Telefónico no hará nada hasta que usted ingrese su código de seguridad.
2. Ingrese su código de seguridad (PIN) desde el teclado del teléfono del que usted está llamando. Usted escuchará otros 3 pitidos.
3. Presione la tecla con el número correspondiente al del Módulo X-10 que desee controlar. Use el dígito 0 para el módulo número 10.
4. Presione * para encender o # para apagar. Usted escuchará 3 pitidos después de encender y 2 pitidos después de apagar. Usted escuchará un largo pitido si presiona una tecla inválida.
5. Usted podría continuar ingresando más números seguidos de * y #, si usted presiona 1, 2, * usted podrá encender los módulos 1 y 2, no módulo 12. Usted solamente puede controlar módulos del 1 al 10 desde el exterior de la casa (1 a 8 desde el teclado de la Interfaz de Acceso Telefónico). Ingrese el código de seguridad solamente una vez al principio. Si usted comete un error cuando ingresa los dígitos, presione * o # luego ingrese nuevamente el dígito. El Controlador Telefónico mantiene la línea ocupada por 30 segundos después de la última tecla que usted presionó.

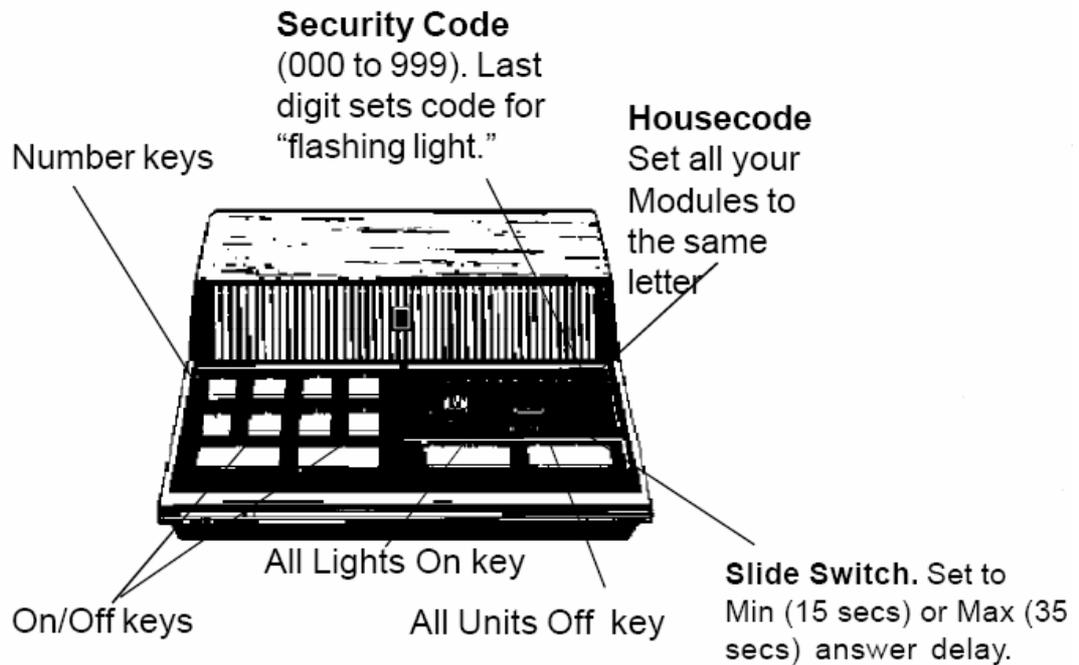


Figura 4.37. Funcionamiento de la Interfaz de Acceso Telefónico.

4.4. Diseño del sistema de control de equipos del hogar.

En esta sección se hablará de los diferentes dispositivos que ayudan a controlar los equipos domóticos, electrodomésticos y aparatos eléctricos.

4.4.1. Diagrama Esquemático de los dispositivos de Control dentro de la casa.

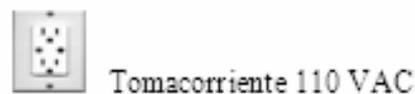


Tabla 4.5. Iconos representativos del Sistema de Control del hogar.

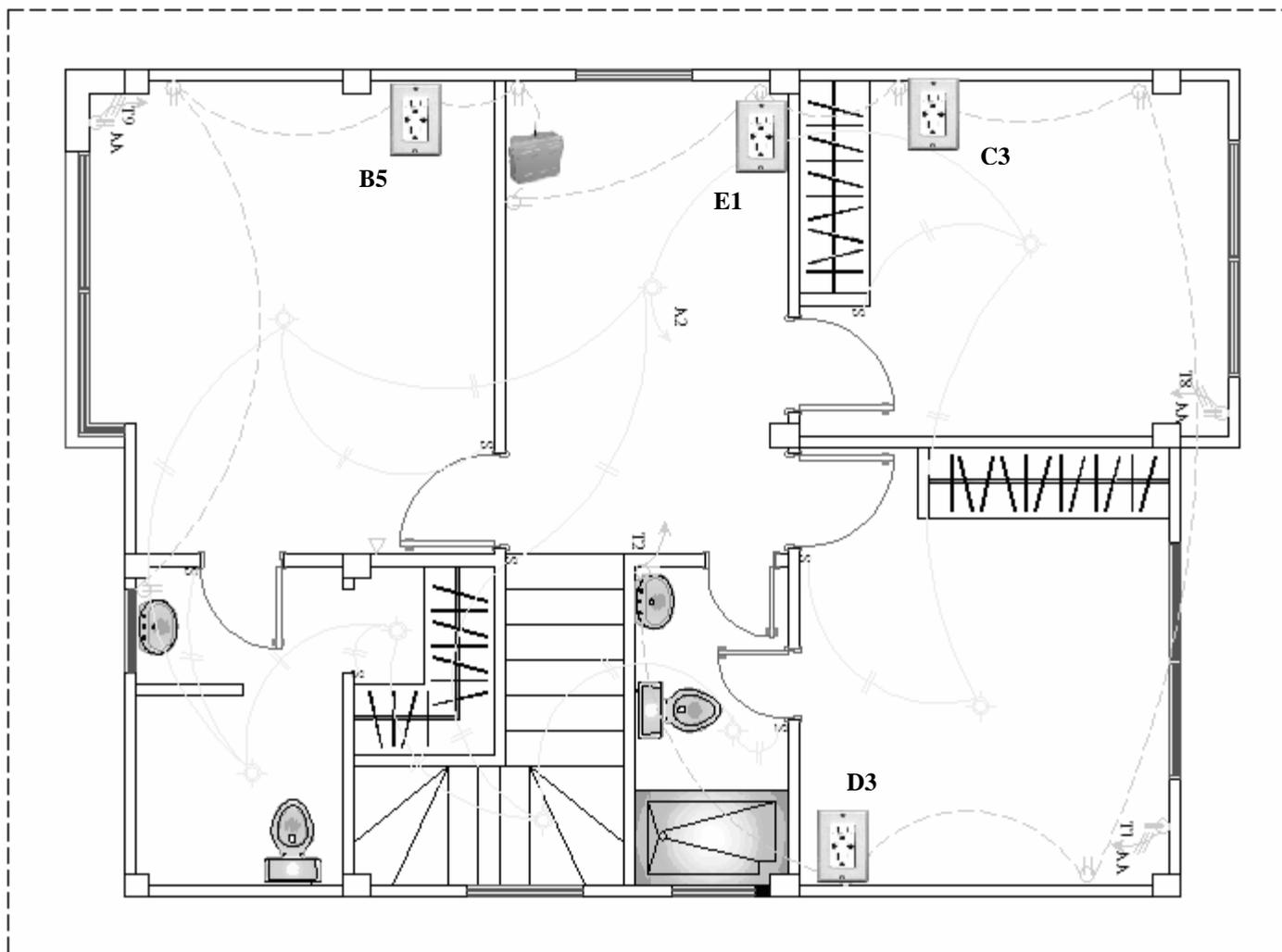


Figura 4.38. Sistema de Control, Planta Alta, Plano Eléctrico.

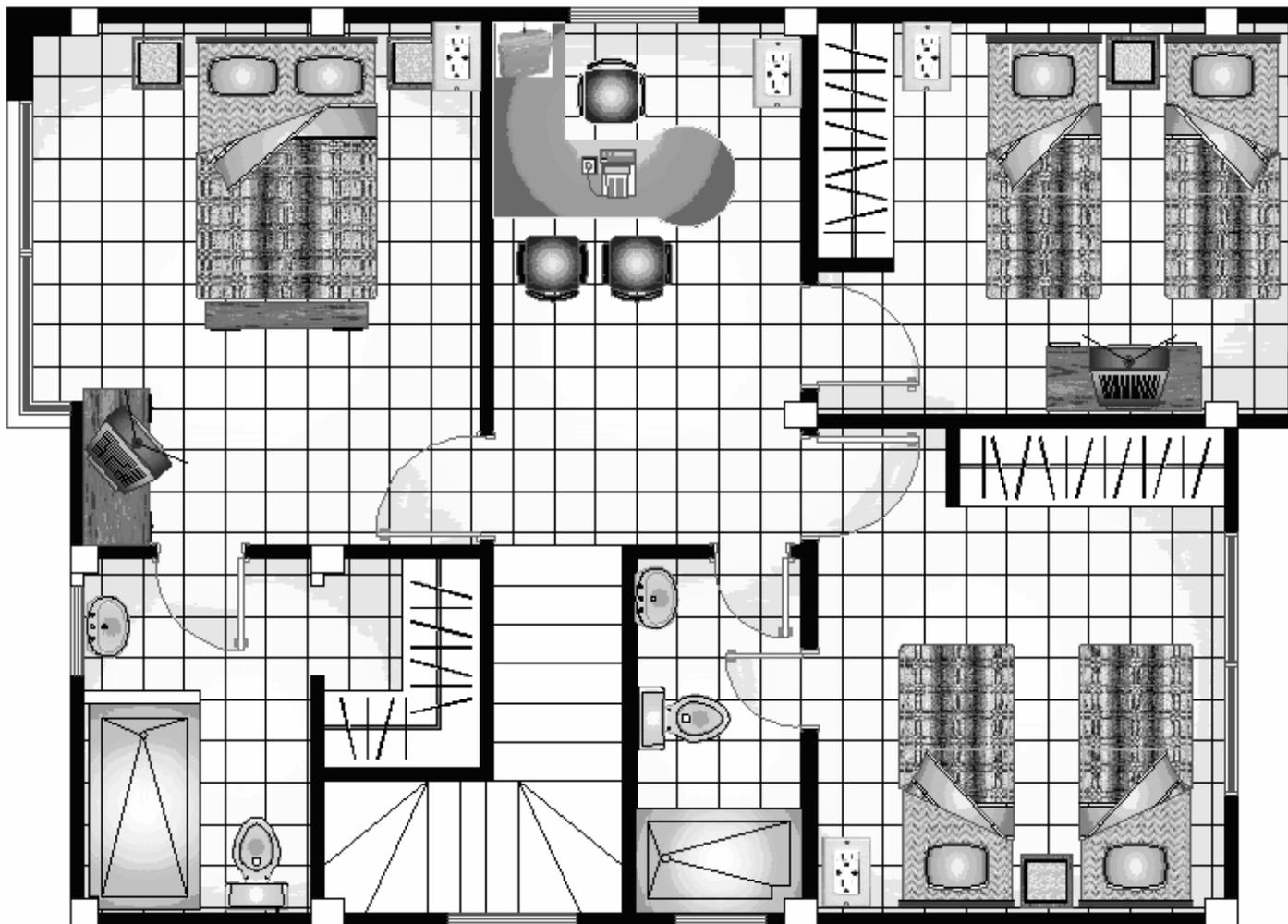


Figura 4.39. Sistema de Control, Planta Alta, Plano Arquitectónico.

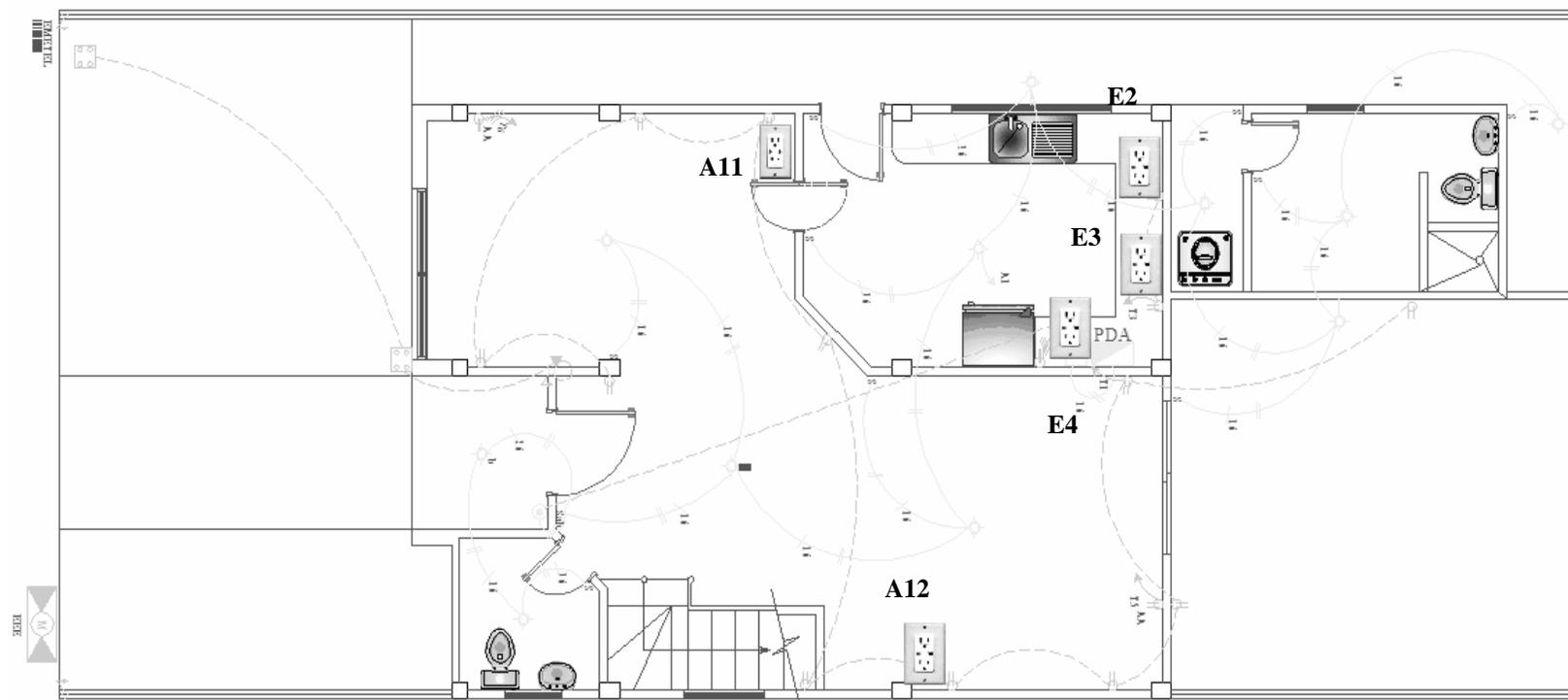


Figura 4.40. Sistema de Control, Planta Baja, Plano Eléctrico.

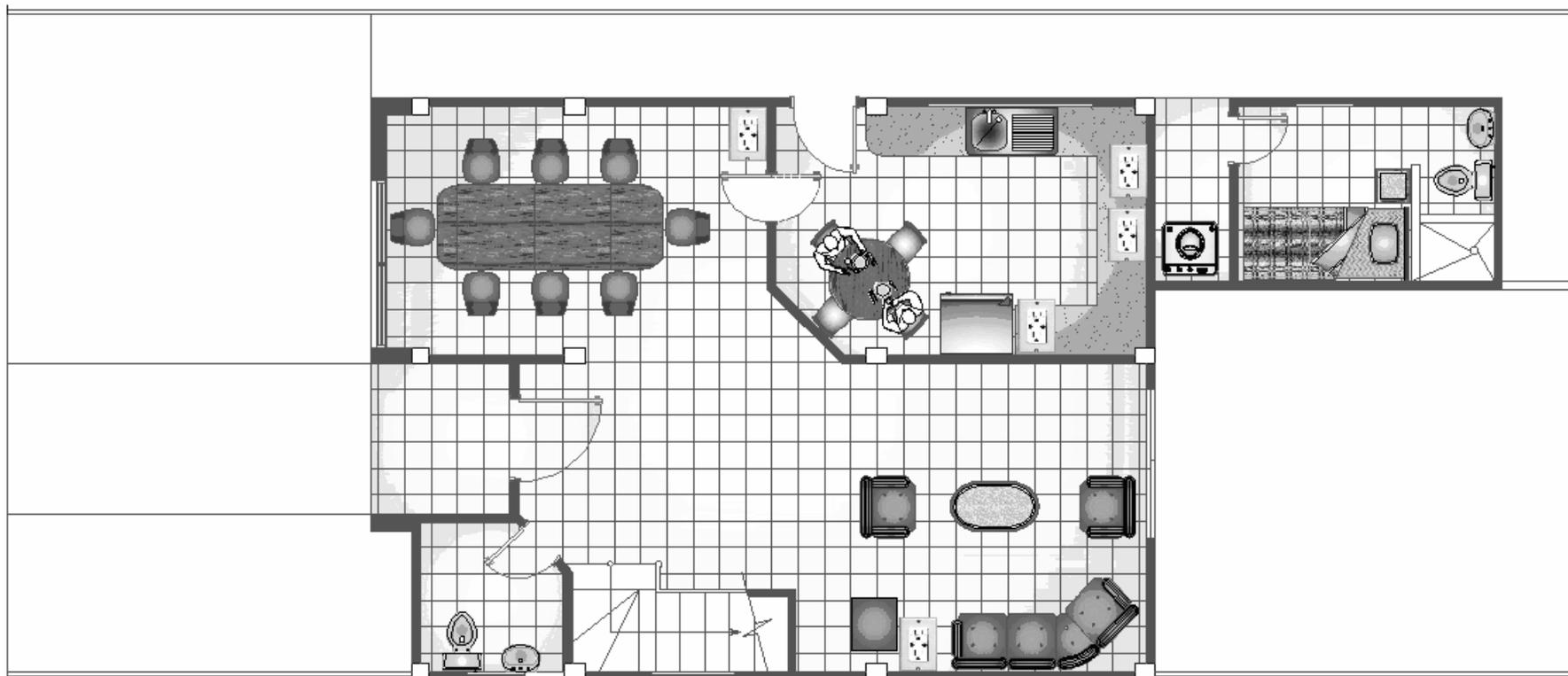


Figura 4.41. Sistema de Control, Planta Baja, Plano Arquitectónico.

4.4.2. Tomacorriente X-10 a 110 VAC.

El módulo para tomacorriente, modelo PAO11 está diseñado para controlar cargas mayores a 15A; provee dos salidas, una que es controlada por X-10 y otra que es una salida convencional.

Estos módulos para tomacorriente permiten controlar diferentes luces y electrodomésticos (sin control de intensidad).

Se puede utilizar en reemplazo de los módulos para electrodomésticos que se enchufan para lograr una apariencia más profesional.

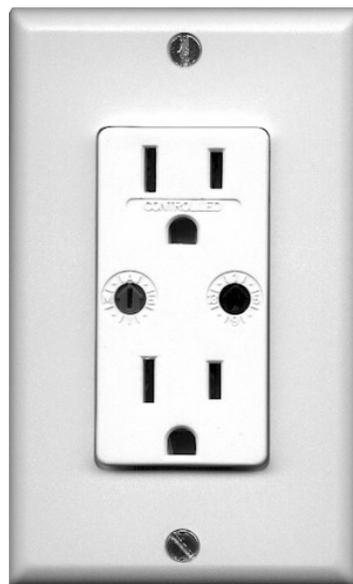


Figura 4.42. Tomacorriente X-10 a 110V. PAO11.

4.4.2.1. Instalación del tomacorriente X-10 a 110 VAC.

1. Desconecte el breaker del sector.
2. Remueva la placa de pared existente y destornille el tomacorriente a cambiar.
3. Desconecte el cable del tomacorriente existente.
4. Conecte el cable negro del tomacorriente a la línea viva, el cable blanco al neutro y el verde al cable de tierra (o la caja de pared) usando los cables proveídos.

4.4.2.2. Configuración del tomacorriente X-10 a 110 VAC.

1. Coloque el código de casa.
2. Coloque el código de unidad.

4.4.3. *Control Remoto RF Inalámbrico Portátil X-10.*

Este Control Remoto RF modelo PHR03, funciona ya sea con un sistema de seguridad X-10 o con un Receptor RF/X-10 para permitir controlar las luces y electrodomésticos desde cualquier parte de la vivienda.

Tiene dos conjuntos de 8 botones numerados para controlar hasta 16 dispositivos X-10 simultáneamente, funciona con baterías alcalinas AAA.

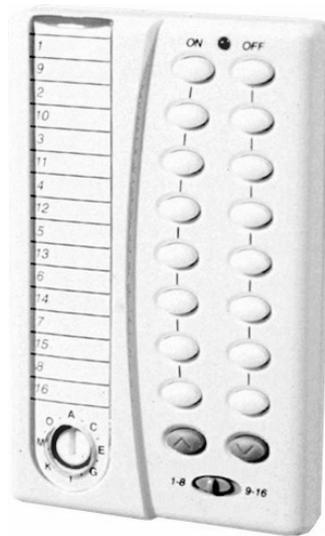


Figura 4.43. Control Remoto RF Inalámbrico Portátil X-10.

4.4.3.1. Configuración del Control Remoto RF.

1. Coloque el código de casa en Control Remoto RF.
2. Introduzca las baterías del Control Remoto RF.
3. Seleccione con el switch deslizante las categorías del 1-8 o 9-16 y utilice el botón ON/OFF para trabajar con los códigos de unidad.

4.4.4. Control Remoto Inalámbrico.

El control remoto inalámbrico modelo KR22A, con su elegante y moderno diseño que incluye botones adicionales para controlar más luces y electrodomésticos, controla hasta 4 sets de luces y electrodomésticos conectados a cualquier modulo de lámpara y electrodomésticos marca X-10, incluso activa Macros.



Figura 4.44. Control Remoto RF Inalámbrico Portátil X-10. KR22A.

Por defecto viene en la configuración inicial del equipo el código de casa A y los equipos del 1 al 4.

4.4.4.1. Cambio de código de casa.

1. Presionar y mantener el primer botón ON. El led rojo parpadeará una vez. Después de 3 segundos el led parpadeará siguiendo esta configuración: un parpadeo para código de casa A, 2 parpadeos para código de casa B.... 16 parpadeos para el P.
2. Libere el primer botón ON.
3. Presione y libere el primer botón ON el número apropiado de veces para el código de casa que se desee. Uno para A, dos para B, etc. El led parpadea por cada tecla presionada.

4.4.4.2. Cambio de código de unidad.

1. Presionar y mantener el botón OFF. El led rojo parpadeará una vez. Después de 3 segundos el led parpadeará siguiendo esta configuración: un parpadeo para código de unidad 1, dos parpadeos para código de unidad 2, 16 parpadeos para código de unidad 16.
2. Libere el botón OFF.

3. Presione y libere el botón OFF el número apropiado de veces para el código de unidad que se desee.

4.5. Diseño del Sistema de Climatización.

A través de la evolución del ser humano el descubrimiento del medio en el que se desenvuelve, la investigación y el deseo de conocer lo inexplorado ha dado lugar a cambios en el estilo de vida de cada habitante de este planeta. Todos estos cambios tienen un mismo objetivo, dar confort y mejorar la calidad de vida, satisfaciendo al usuario en sus necesidades contando para esto con tecnologías aplicadas a electrodomésticos, motores y aparatos eléctricos en general, como es el caso de la regulación de la temperatura, tan necesaria en toda vivienda y factor preponderante en el bienestar de los habitantes de todo hogar.

La climatización de un hogar consiste en alcanzar y mantener una temperatura agradable para el habitante ajustando los valores hacia un nivel de calentamiento (temperatura del medio circundante baja) ó, como es el caso de nuestra ciudad, a un nivel de enfriamiento en donde la temperatura circundante del medio es generalmente alta. Es oportuno destacar que el sistema de climatización que se va a implementar consiste en la interacción entre acondicionadores de aire con el usuario mediante protocolo X-10. Una de las ventajas de este sistema es la que podemos con tan solo digitar un código X-10 encender el acondicionador de aire de la sala estando en cualquier habitación o lugar alejado de la misma.

La estética también ha formado parte en este sistema, debido a que se ha procurado instalar un mínimo de módulos que simulan una instalación corriente, como es el caso del módulo X-10 Pro para tomacorriente.

4.5.1. Diagrama Esquemático del Sistema de Climatización dentro de la casa.

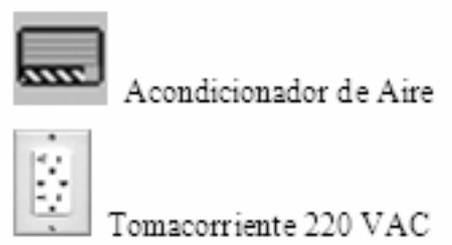


Tabla 4.6. Iconos representativos del Sistema de Climatización.

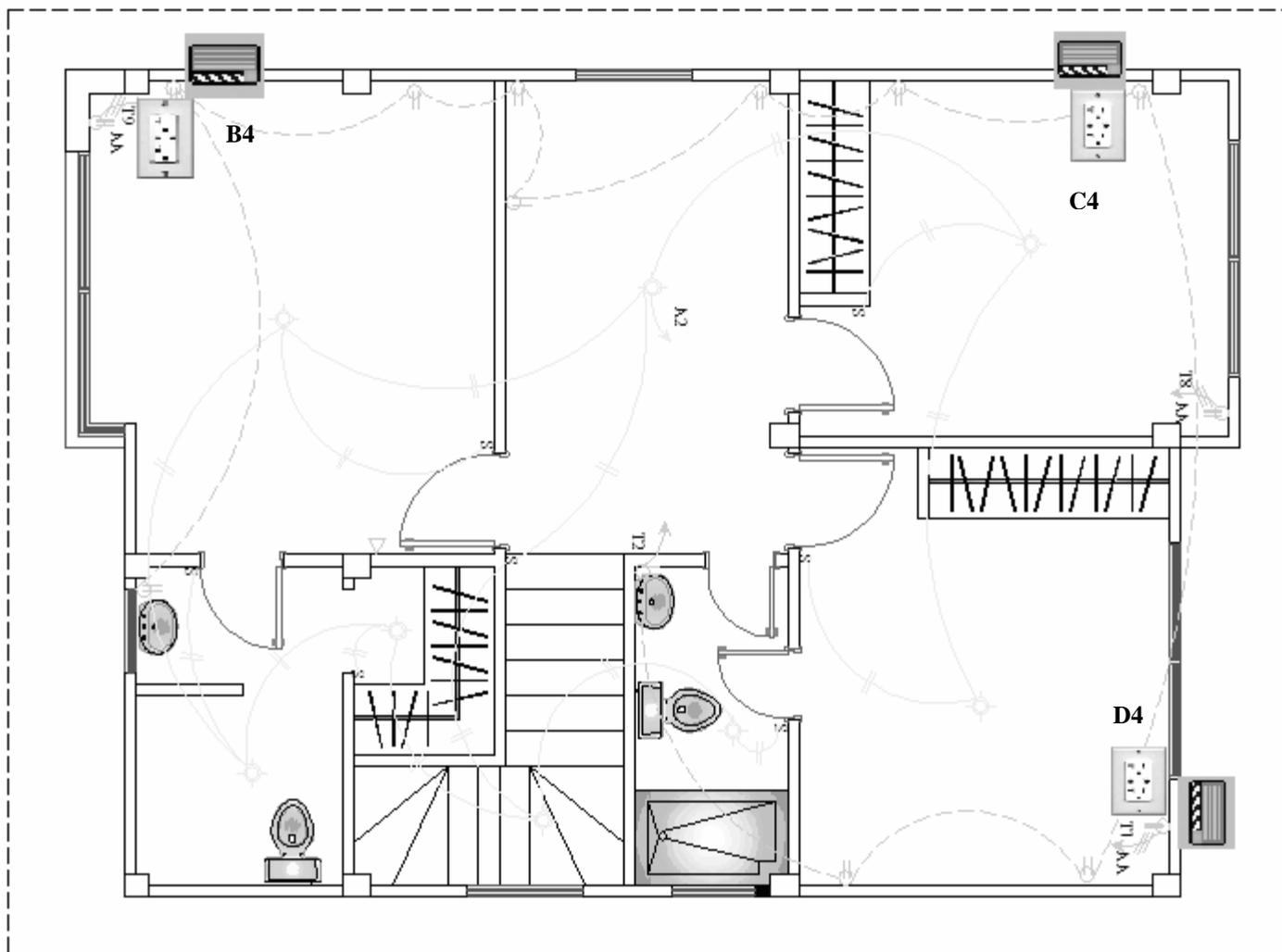


Figura 4.45. Sistema de Climatización, Planta Alta, Plano Eléctrico.

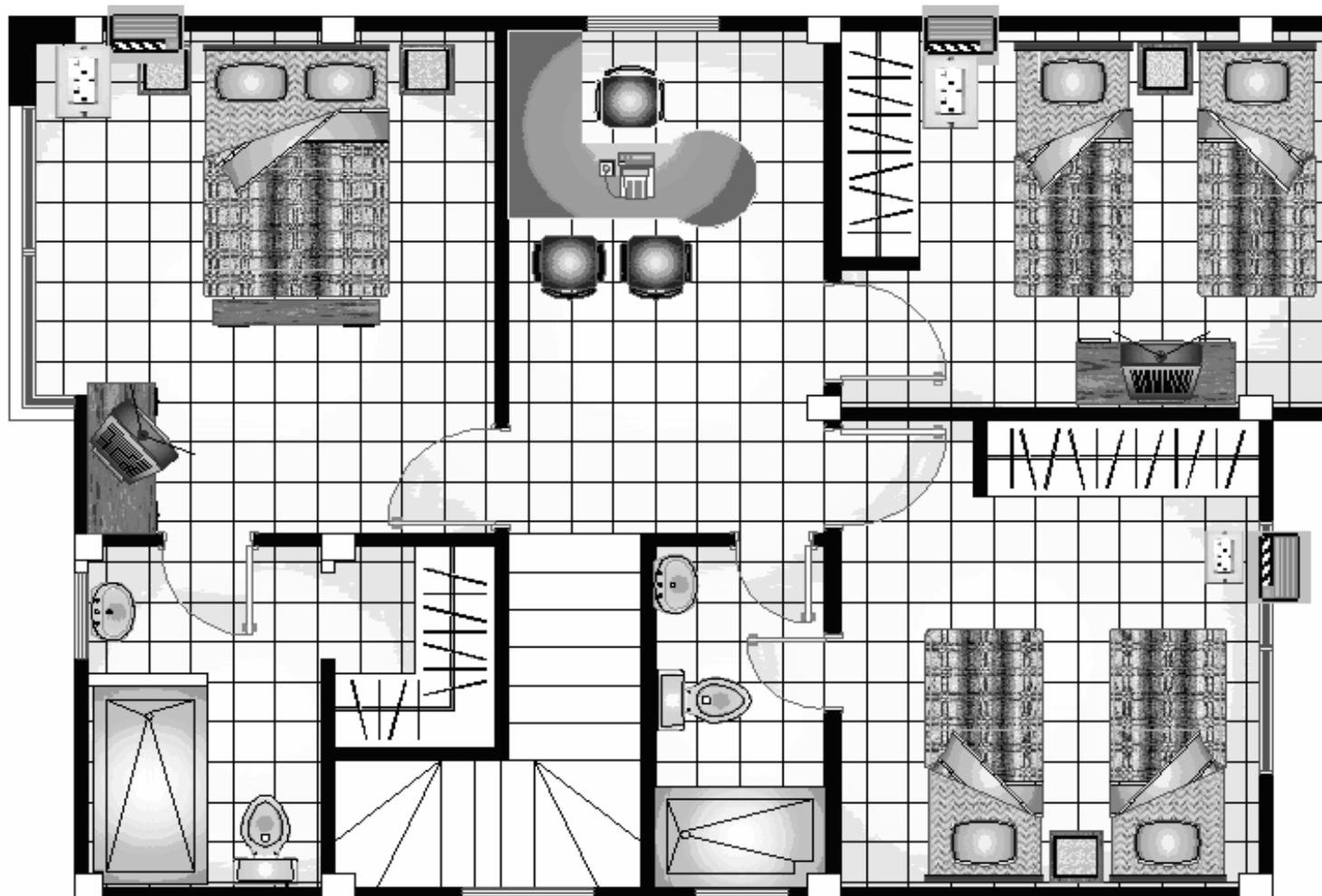


Figura 4.46. Sistema de Climatización, Planta Alta, Plano Arquitectónico.

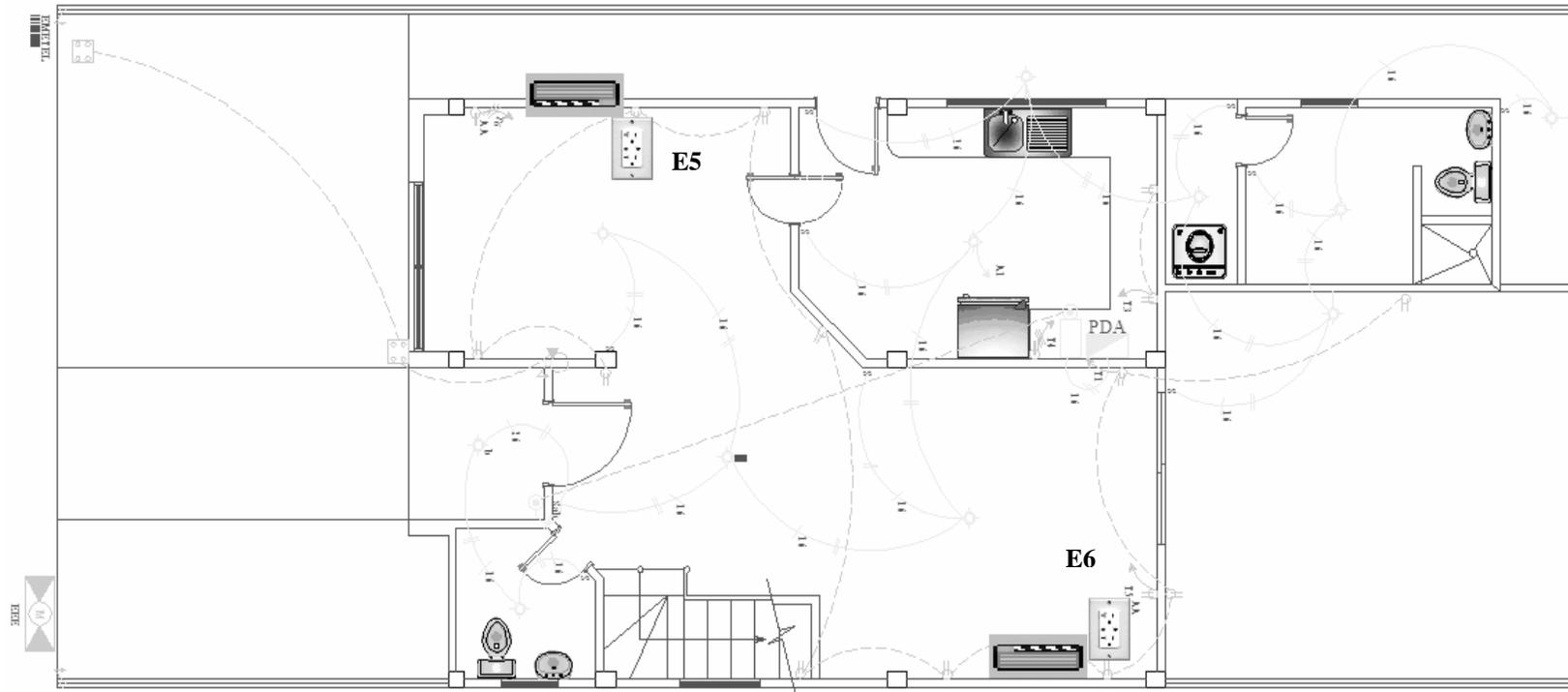


Figura 4.47. Sistema de Climatización, Planta Baja, Plano Eléctrico.

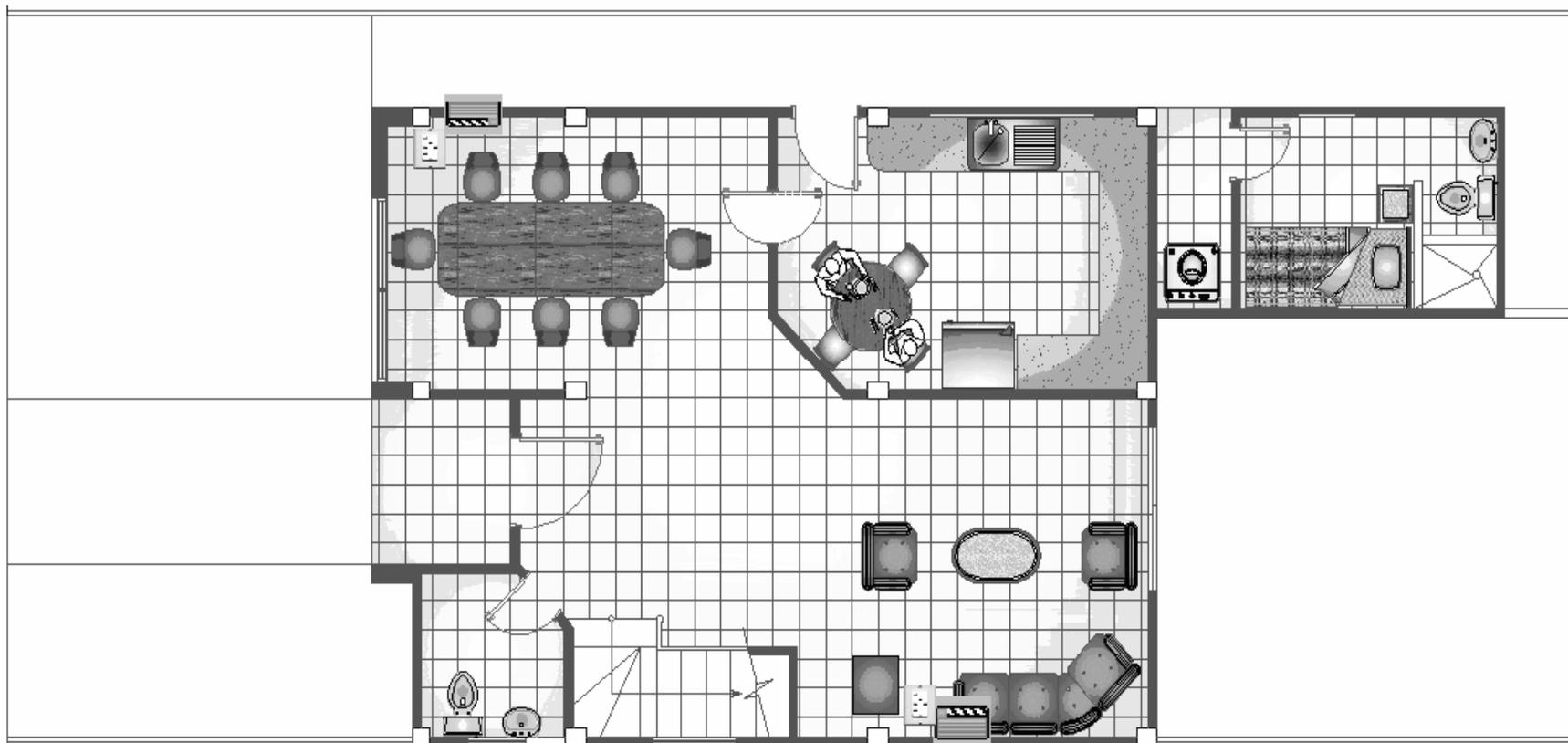


Figura 4.48. Sistema de Climatización, Planta Baja, Plano Arquitectónico.

4.5.2. Descripción del Sistema de Climatización.

El sistema consta de cinco módulos X-10 Pro para tomacorriente de 220 V, el transceptor V572A y un mando remoto que activará cualquier acondicionador mediante la selección del código correspondiente del aparato.

4.5.3. Instalación del Tomacorriente X-10 a 220 VAC.

A continuación se puede observar el módulo X-10 Pro Modelo XPR para tomacorriente VAC, el cual soporta hasta 20 Amperios de corriente y ambas salidas se conmutan mediante el mismo código.

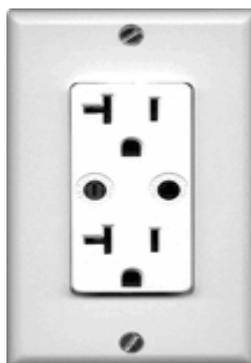


Figura 4.49. Módulo X-10 Pro para Tomacorriente a 220V.

Este módulo puede confundirse con un tomacorriente normal y fue creado para ese objetivo. Se muestra también cómo debe ser realizada la instalación para evitar posibles accidentes o problemas técnicos.

1. Desconecte los disyuntores de la caja eléctrica principal de la casa.
2. Conecte el cable negro del Tomacorriente a la línea de fase de 220VAC, el cable blanco al neutro, y el cable verde a la línea de tierra. Vuelva a conectar los disyuntores.

3. Cuando ya se ha realizado la instalación de los cables principales al módulo, lo siguiente será asignar el código de casa y unidad que regirá para ambas entradas.

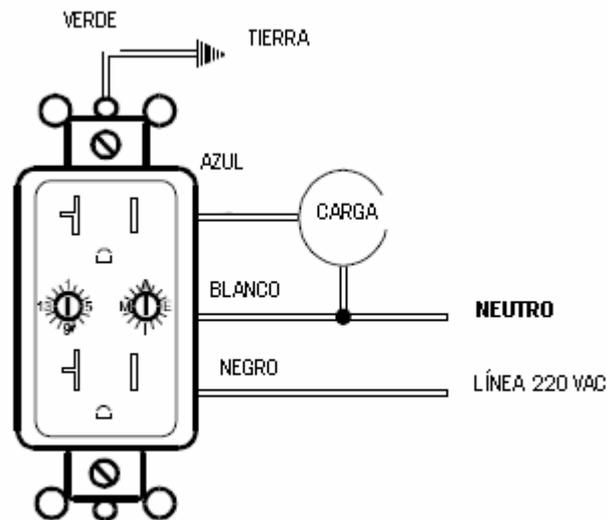


Figura. 4.50. Instalación del módulo para tomacorriente.

El tipo de acondicionador de aire que se instalará en el hogar será Split, el mismo irá conectado a una de las dos tomas del módulo anteriormente descrito. El transceptor irá conectado a uno de los tomacorrientes comunes de la vivienda y trabajará sin ningún problema de señal debido a su gran alcance. A continuación se muestra un gráfico explicativo de la instalación de los distintos dispositivos junto con el mando controlador.

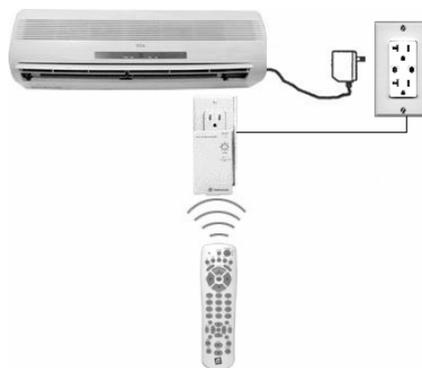


Figura 4.51. Gráfico de la instalación del sistema de climatización.

4.6. Diseño de Sistema de Riego.

El jardín es uno de los principales atractivos de toda vivienda. Un jardín bien conservado y en perfectas condiciones difícilmente pasará desapercibido ante los ojos de propios y extraños que visiten nuestro hogar. Se podría decir que es el ambiente en el que cada vivienda guarda relación con la naturaleza. Por ello, es necesario tomar en consideración a la hora de implementar el sistema cada detalle que conserve la estética, el estilo y ubicación de los dispositivos que se utilizarán en la instalación.



Figura 4.52. Aspersor utilizado para el riego del jardín.

El sistema de riego del jardín mediante el uso del protocolo X-10 cuenta con un módulo controlador de riego de hasta 8 zonas Rain8, un módulo interfase bidireccional X-10, 8 electroválvulas (una por zona) y 8 aspersores.

4.6.1. Diagrama Esquemático del Sistema de Riego en la casa.



Tabla 4.7. Iconos representativos del Sistema de Riego.

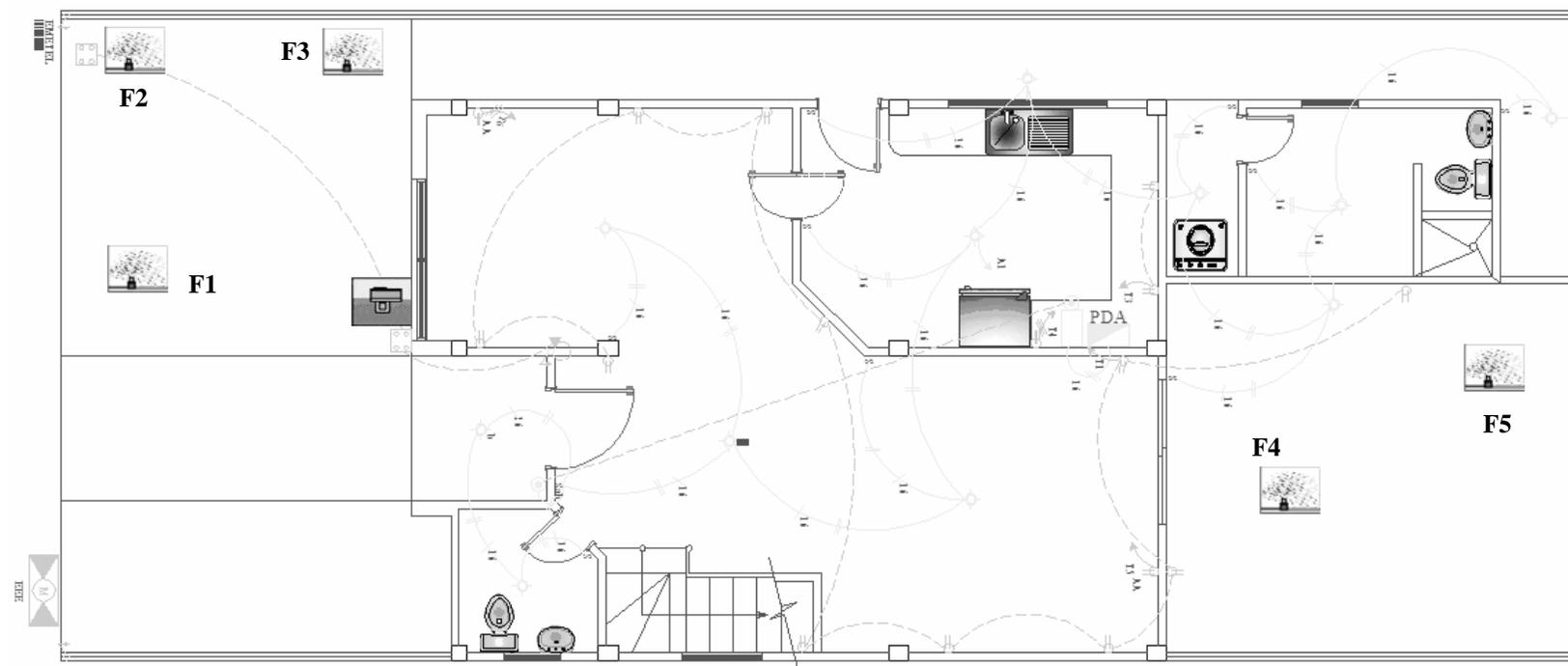


Figura 4.53. Sistema de Riego, Planta Baja, Plano Eléctrico.

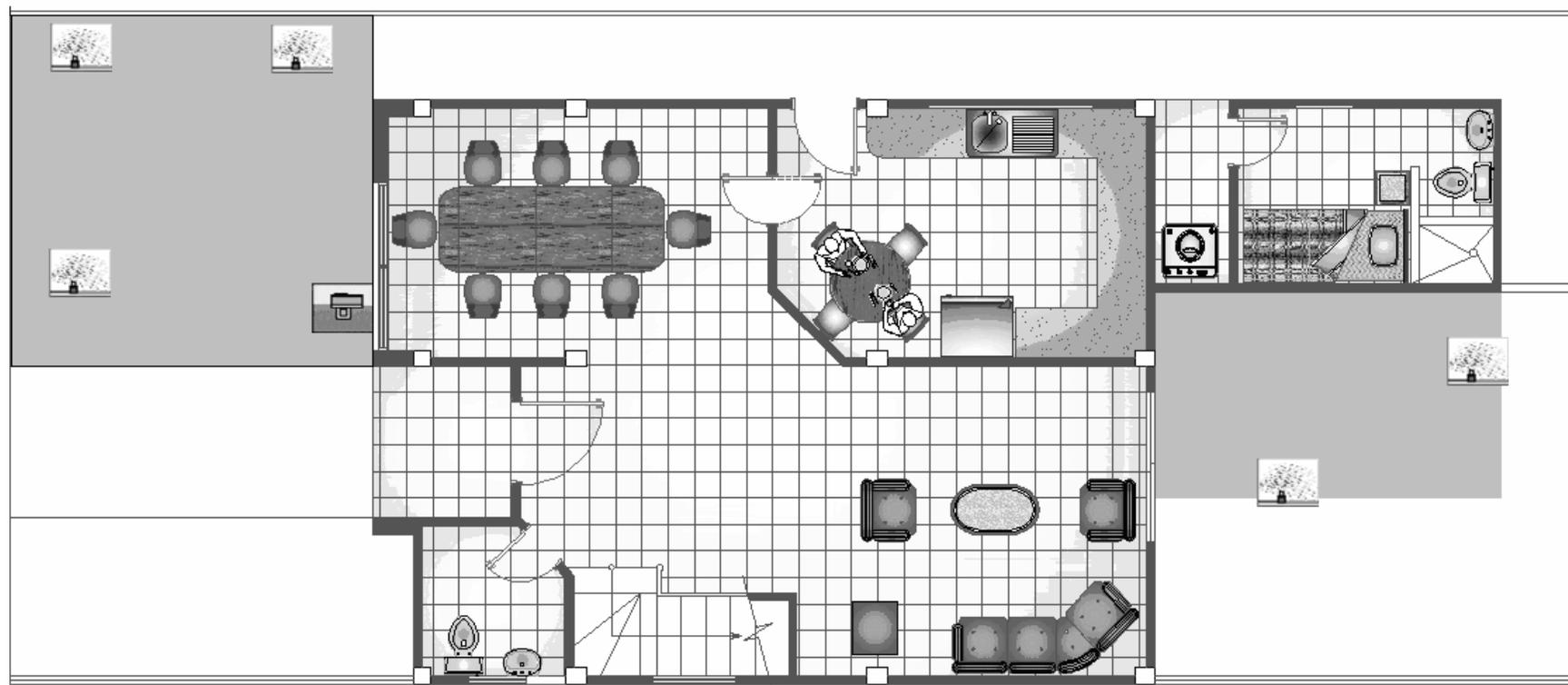


Figura 4.54. Sistema de Riego, Planta Baja, Plano Arquitectónico.

4.6.2. Módulo de Riego X-10 de 8 Zonas.

El Rain8 es un dispositivo de riego capaz de ejecutar acciones bajo un horario predefinido y mediante la recepción de un código X-10 por zona ó de un comando simple X-10 si se trata de un evento programado.



Figura 4.55. Módulo de riego X-10 de 8 zonas Rain8.

4.6.3. Instalación del Módulo de riego Rain8.

El módulo no debe ser expuesto al agua y si se encuentra a la intemperie debe ser cubierto por una caja protectora específica para esta función. Adicionalmente debe ser montado sobre una superficie suave y seca, libre de humedad.

La conexión hacia las electroválvulas debe ser de la siguiente manera:

1. Los cables común de las electroválvulas deben ir conectados juntos, como un solo cable, y conectarse al terminal común en el controlador.
2. Cuando ya se ha determinado la zona que corresponde a cada electroválvula se procede a conectar el cable restante de las 8 válvulas al terminal respectivo en el Módulo de riego.

La conexión del Rain8 con la interfaz se realiza del modo siguiente:

1. La función de la interfase bidireccional X-10 consiste en permitir a cualquier producto o dispositivo compatible transmitir y recibir datos desde y hacia los dispositivos X-10. Por lo antes mencionado el interfaz nos ayudará en la intercomunicación del controlador con la red domótica X-10.
2. El interfaz se conecta al transformador y este a un tomacorriente eléctrico de la vivienda. Luego el controlador se conectará al interfaz mediante el cable de datos con conectores RJ-11 en ambos extremos.



Figura 4.56. Módulo de interfaz bidireccional X-10.

El esquema de la instalación se presenta en la siguiente figura:



Figura 4.57. Conexión del Módulo de riego Rain8 al módulo de interfaz bidireccional X-10.

4.6.4. Programación del Módulo de riego Rain8.

1. Inicialmente se libera al equipo de toda conexión existente, ya sean los cables que se conectan con las electroválvulas como el cable de datos para la comunicación con la interfase.
2. Luego, se utiliza el cable serial de comunicación, que conectará el computador con el dispositivo, todo esto mediante conectores DB-9.
3. El software usado será el HomeSeer (PC). Se fija el puerto serial seleccionando el número de puerto a conectarse en el computador. Solo se requiere conectar el cable serial al módulo.
4. Seleccionar “Aplicar”, el programa reconocerá el puerto y mostrará el siguiente mensaje si no existe ningún problema con el puerto: “Rain8 module detected”.

4.6.4.1. Programación del módulo de forma individual por zona.

1. Se hace clic en la opción “Manual”, se abrirá una ventana como se muestra en la figura, en la cual se seleccionará el código de casa y el rango de los códigos de unidad para las 8 zonas.

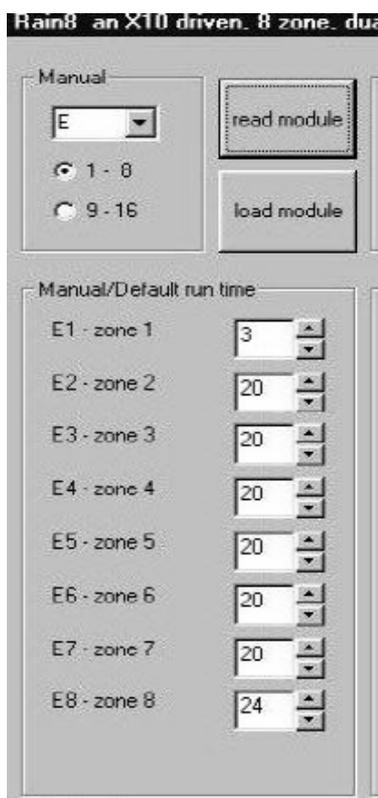


Figura 4.58. Programación del controlador de forma individual por zona.

2. En la parte inferior de la ventana se ingresarán los tiempos en minutos que durará el encendido de cada electroválvula, se podrá visualizar el código X-10 asignado. Los tiempos en los que cada electroválvula estará activada van de 0 a 250 minutos, con incrementos de un minuto.
3. Luego de que los valores hayan sido ingresados, pulsar en “Load Module” para transmitir la información al controlador.
4. Cabe señalar que este modo de funcionamiento es selectivo ó manual, es decir, que el usuario debe digitar mediante un mando remoto ó controlador en general el código de casa y unidad que corresponda a la zona a realizar el riego.

4.6.4.2. Programación del módulo para riego automático con secuencias de tiempo.

El riego automático con secuencias de tiempo permite que mediante un código de comando X-10 pueda empezar un ciclo de riego pasando por las ocho zonas. Cuando una zona finaliza, la siguiente empieza. Los tiempos fijados se almacenan en el controlador, este permite hasta dos programaciones cíclicas (A y B).

1. Se hace clic en la opción “Auto A (or B) trigger”. Luego, en habilitar (enable), para seleccionar una de las dos programaciones, ya sea esta A o B (ver figura).

Auto A trigger		Auto B trigger	
Code	A	Code	A
Command	9	Command	10
enable	<input checked="" type="checkbox"/>	enable	<input type="checkbox"/>
Auto Program A run time		Auto Program B run time	
Zone 1 time	250	Zone 1 time	21
Zone 2 time	20	Zone 2 time	27
Zone 3 time	16	Zone 3 time	20
Zone 4 time	20	Zone 4 time	20
Zone 5 time	5	Zone 5 time	20
Zone 6 time	0	Zone 6 time	20
Zone 7 time	0	Zone 7 time	20
Zone 8 time	0	Zone 8 time	0

Figura 4.59. Programación del módulo para riego automático con secuencias de tiempo.

2. Se selecciona el código de casa y unidad X-10, que va a ser las veces de comando debido a que con solo digitarlo entrará en funcionamiento el sistema de riego cíclico programado.
3. Al igual que en el anterior modo, se fijan los tiempos en minutos de las ocho zonas de riego.
4. Finalmente se hace clic en “Load Module” para enviar la información al controlador Rain8.

4.6.5. Descripción de las Electroválvulas y Aspersores.

Las electroválvulas que se utilizarán en el sistema de riego serán de marca Hunter con modelo SRV-101GS (ver figura). Se escogió este tipo debido a su precio y funcionamiento confiable ya que puede trabajar bajo condiciones extremas. Trabaja a 24 VAC.



Figura 4.60. Electroválvulas Hunter.

El aspersor de marca Hunter modelo PS-00-10A (ver figura) fue escogido de acuerdo a su valor económico y facilidad de uso, no descartando su característica de alta confiabilidad.



Figura 4.61. Aspersor Hunter.

En lo que corresponde a la instalación de las electroválvulas con los aspersores, se detalla en el siguiente gráfico.

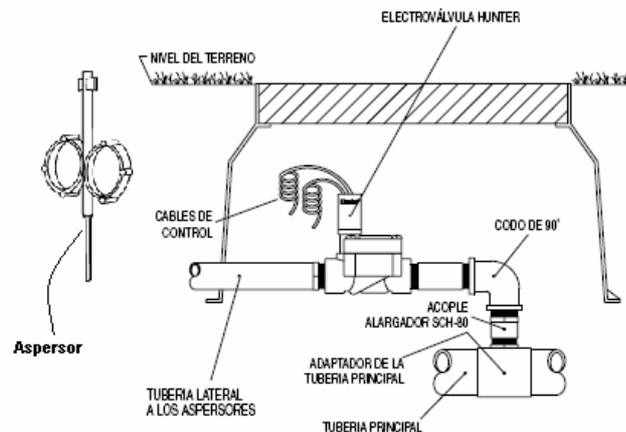


Figura 4.62. Instalación de la electroválvula con el aspersor.

Se observa la tubería de agua principal de la vivienda interconectada con la electroválvula a través de un codo de 90°. Los cables de control de la válvula recibirán la señal de activación o apagado proveniente del módulo Rain8. También se puede visualizar la salida de la electroválvula que va a cada aspersor.

4.7. Diseño del Sistema de Seguridad frente a Accidentes.

En este capítulo se detallará la importancia de los equipos domóticos para la prevención de accidentes dentro de la casa.

Cabe recalcar que los accidentes que ocurren dentro de una casa son constantemente, muchas veces por el descuido de los mismos integrantes de la misma, el dejar una olla de gas abierta o el dejar la llave de agua abierta le puede pasar a cualquier persona, en cualquier momento.

4.7.1. Diagrama Esquemático del Sistema de Seguridad frente a accidentes.

	Sensor de Fuga de Agua
	Cierre de Agua
	Detector de Humo
	Sensor de Gas
	Cierre de Gas
	Modulo Universal/Trasmisor

Tabla 4.8. Iconos representativos del Sistema de Seguridad frente a accidentes.

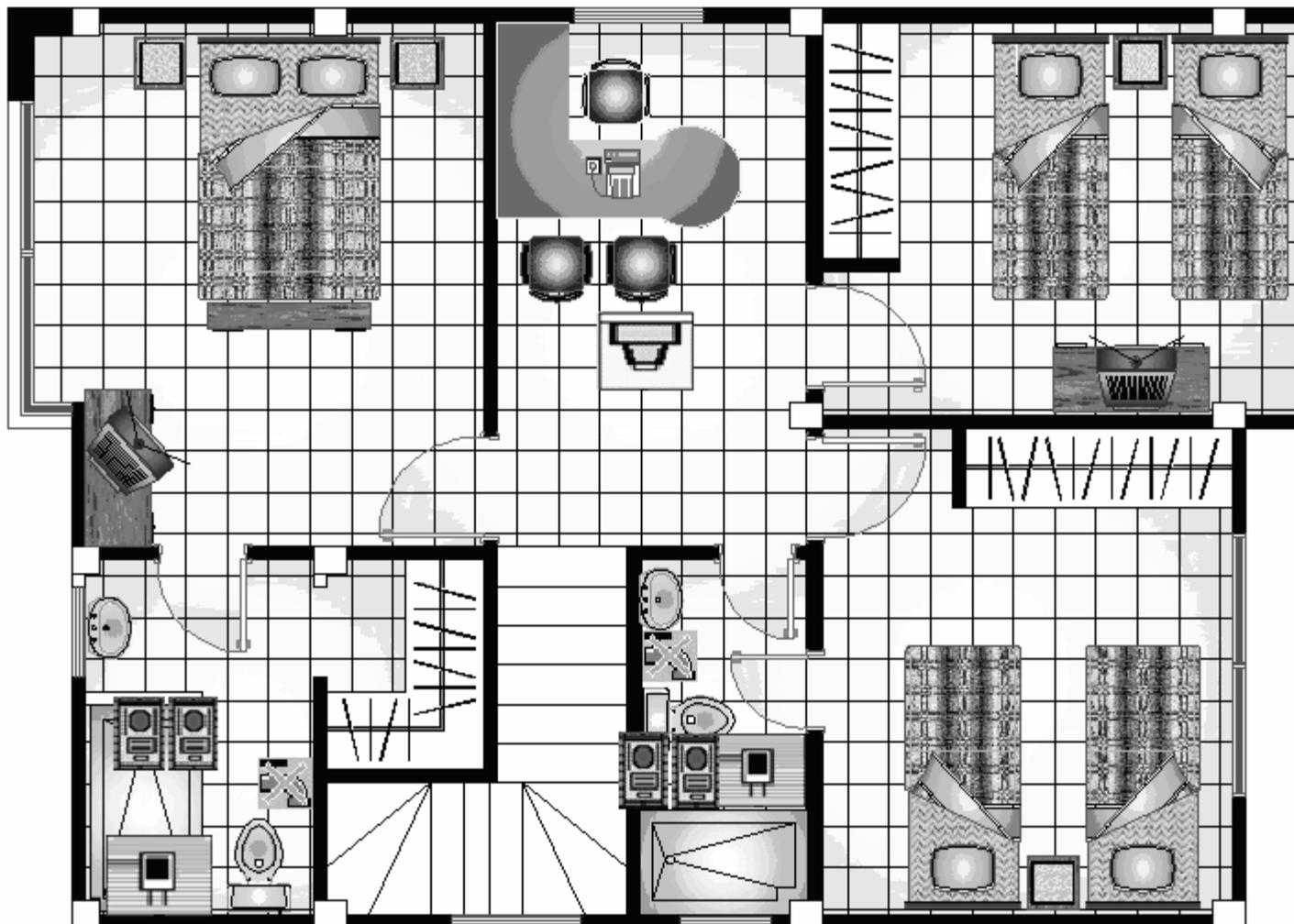


Figura 4.64. Sistema de Seguridad frente a accidentes, Planta Alta, Plano Arquitectónico.

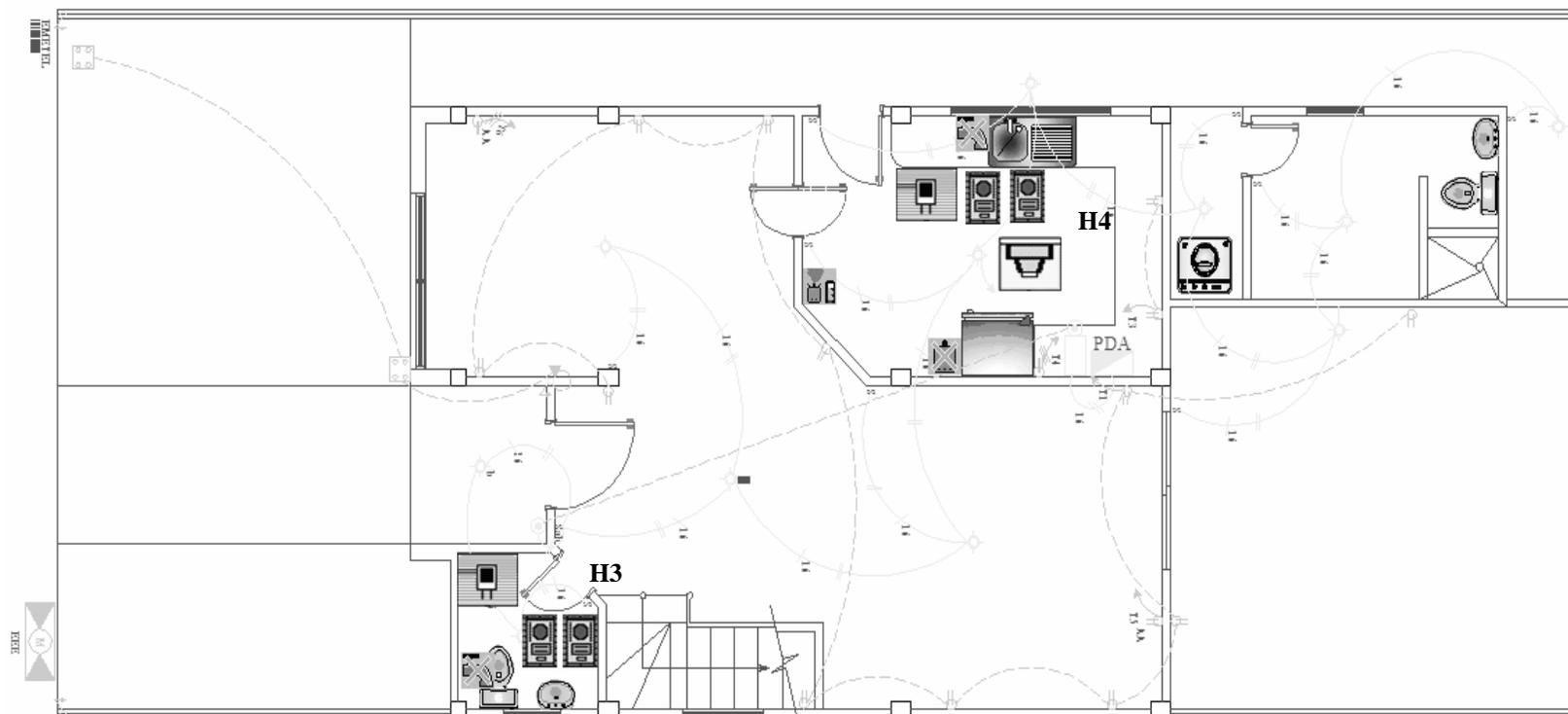


Figura 4.65. Sistema de Seguridad frente a accidentes, Planta Baja, Plano Eléctrico.

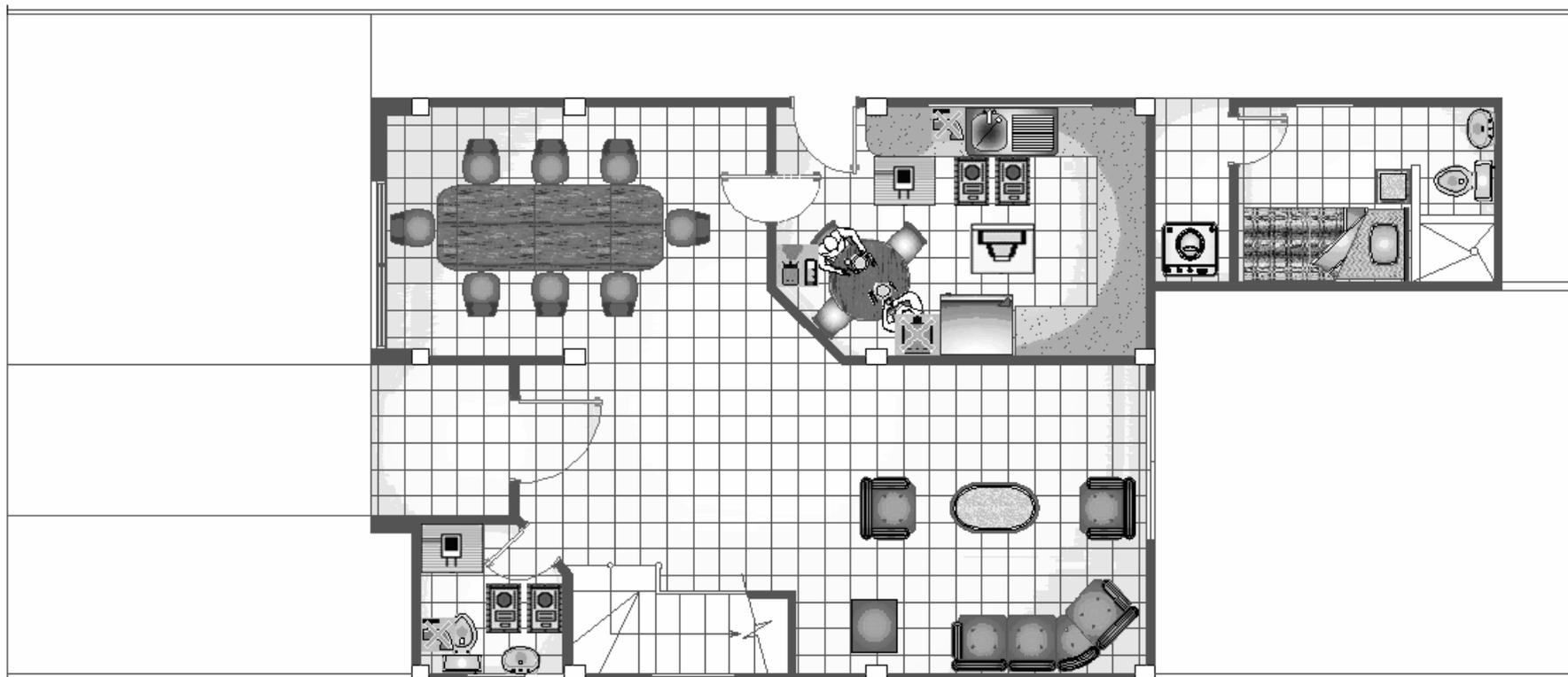


Figura 4.66. Sistema de Seguridad frente a accidentes, Planta Baja, Plano Arquitectónico.

4.7.2. Sistema de detección de fuga de agua y corte de suministro.

Un sistema para la detección de fuga o escape de agua es muy necesario en la domotización de una vivienda, ya que permitirá al habitante tener total control de lo que sucede en los baños, cocina y demás ambientes que necesitan del líquido vital para su funcionamiento. Es muy necesario acotar que cuando no existan personas presentes en el hogar, esta alarma técnica actuará de forma independiente cuando ocurra algún accidente y emitirá una orden de cierre al motor de corte de suministro de agua, el mismo que se ubicará justo después de la llave de paso general del hogar.

Este sistema constará de un sensor de agua/humedad X-10, un módulo transmisor X-10, un módulo universal X-10 y un motor de corte de suministro similar al utilizado para detener el paso del gas natural en la cocina, ya que este funciona para fluidos en general como es el caso de los gases y el agua.

4.7.2.1. Características del sensor de agua/humedad X-10.

El sensor de agua/humedad X-10 está diseñado para detectar el nivel de humedad presente en cualquier superficie no conductiva, y enviar una señal X-10 al módulo transmisor Powerflash. No requiere conexión eléctrica. Posee dos cables de salida, los mismos que irán a las entradas del módulo Powerflash (el rojo al terminal positivo y el negro al terminal negativo).

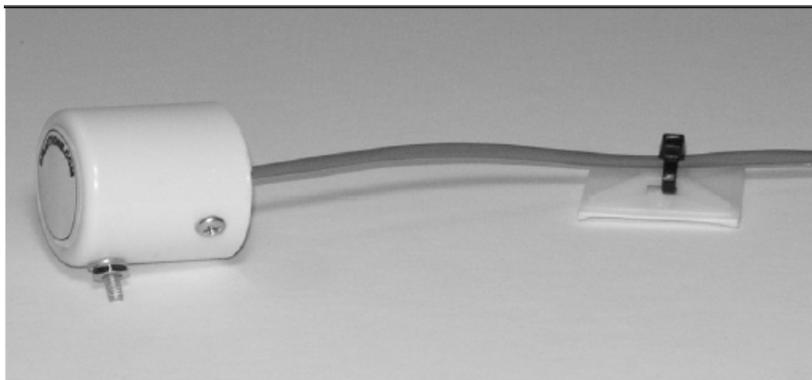


Figura 4.67. Sensor de fuga de agua.

Debe ubicarse de manera que las puntas de prueba estén firmemente en contacto con la superficie a ser protegida.

4.7.2.2. Funcionamiento del Módulo Transmisor Powerflash.

La función que ejerce el módulo transmisor X-10 será la de recibir tensión proveniente del cierre de contacto en el sensor de agua cuando este ha detectado fuga de líquido o exceso de humedad presente en el sector.

Este módulo tiene tres modos de operación:

Modo 1: Al producirse continuidad entre sus bornas, manda por la red eléctrica una orden X-10 para encender todos los módulos X-10 de iluminación que tengan el mismo Código de Casa que el transmisor. También actuaría sobre cualquier módulo X-10 que tuviera la misma asignación (Código de Casa y de Unidad) que el transmisor. Al restablecerse la entrada (cuando vuelve a circuito abierto) se desactiva el o los módulos, que tengan los mismos códigos de Casa y Unidad, y

permanecen en estado activado todos los módulos de iluminación que tengan el mismo Código de Casa que el transmisor.

Modo 2: Los módulos de iluminación X-10 que tengan el mismo Código de Casa, comenzarán a parpadear hasta que desaparezca la señal de alarma; cuando esto suceda, todos los módulos de iluminación quedarán en la posición de encendido y sólo se podrán apagar manualmente.

Modo 3: Enciende cualquier módulo X-10 que tenga la misma dirección de casa y de unidad y volverá a su estado de apagado cuando la señal de alarma desaparezca.



Figura 4.68. Módulo Transmisor Powerflash.

Ya que este funciona mediante contactos secos o libres de tensión, el módulo Powerflash debe ubicarse en la posición B.

Se tomó la decisión de que este módulo actúe en modo 2 de forma que cuando ocurra algún evento los módulos de lámpara cuyos números de casa coincidan con el del módulo Powerflash se enciendan y apaguen de modo intermitente; y aún cuando la humedad sea removida estos se mantendrán

encendidos. Esto ayudará para que el usuario al llegar a casa se dé cuenta del daño ocurrido.

Adicionalmente a lo que se ha indicado anteriormente con respecto al procedimiento de aviso de fuga de agua por parte del sensor se describirá cómo al instalar un módulo receptor universal X-10 al sistema este emitirá una señal de corte de suministro al motor que se halla después de la llave de paso de cada localidad a utilizar.

4.7.2.3. Funcionamiento del Módulo Receptor Universal X-10.

El receptor universal tiene dos selectores, uno situado a la izquierda tiene dos posiciones y el del lado derecho tres.

El del lado izquierdo tiene las siguientes funciones:

"MOMENTARY". Se ignora la orden de apagado (OFF) y cuando se da la orden encendido (ON), el contacto (Relee) y/o el sonido (Sirena) se activarán sólo durante 3 a 5 segundos para luego desactivarse de forma automática.

"CONTINUOUS". Cuando se da la orden de encendido o apagado (ON / OFF), el contacto (Relee) y/o el sonido (Sirena) se mantengan fijos. Con ON se cierra el relee y/o la sirena y con OFF se desactivan.

El segundo, situado en el lado derecho, se utilizará para:

"SOUNDER ONLY". Con la orden de encendido (ON) sólo actúa la sirena.

"SOUNDER&RELAY". En esta posición el módulo actuará sobre la sirena y el relee.

"RELAY ONLY". Sólo actúa el relee.



Figura 4.69. Módulo Receptor Universal X-10.

El objetivo del uso de este módulo será de recibir la señal X-10 proveniente del módulo transmisor Powerflash por línea eléctrica, el cual debe tener el mismo código de casa y unidad que el receptor, y emitir la orden de corte de suministro al motor.

Para estos sistemas a implementarse en el hogar, el módulo receptor universal usará la selección de modos de funcionamiento que se detalla a continuación: MOMENTARY y SOUNDER & RELAY, lo que permitirá encender el motor de corte que se ubicará después de la llave de paso y a la vez activar la alarma por un lapso de 5 segundos.

El motor que se utilizará en este sistema será similar al utilizado en el sistema de detección de fuga de gas.



Figura 4.70. Motor de corte de suministro de agua.

Por medio de los dos cables recibirá la señal proveniente del módulo receptor y activará el motor que hará girar la llave 90° para detener al instante el suministro de agua al interior del hogar. Posee un pulsador de liberación mecánica que será de utilidad cuando se realicen trabajos en la llave de paso. Su precio es también considerablemente más bajo que el de una electroválvula.

A continuación se puede observar el diagrama unifilar de la instalación del sistema:

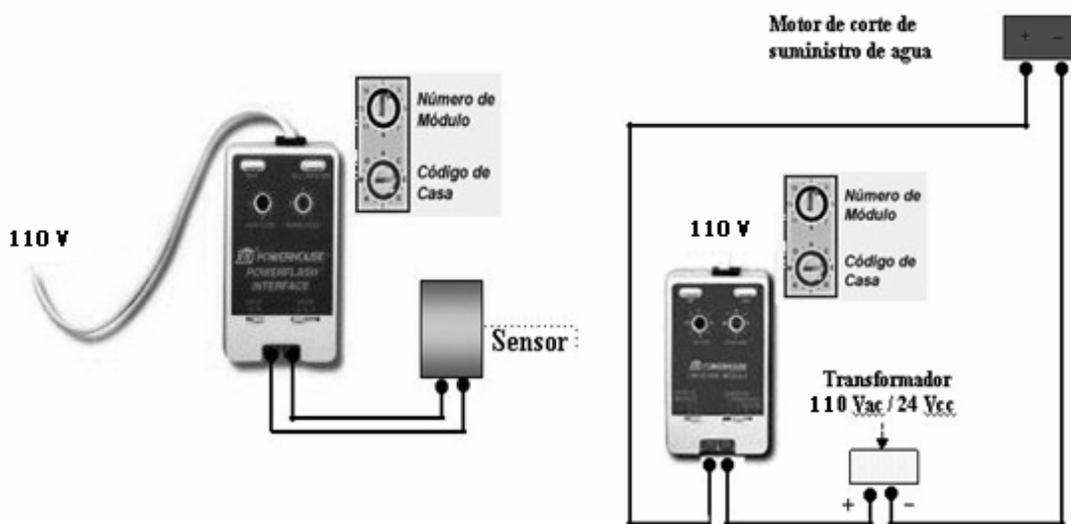


Figura 4.71. Diagrama de instalación del sistema de detección de fuga de agua y corte.

4.7.3. Detector de Humo Fotoeléctrico.

El Detector de Humo Fotoeléctrico Linear modelo TSD-90A es de dispersión tipo hacia delante, con un sonador de 85 dbA integrado, consta con un interruptor antivandalismo e interruptor de prueba, tiene función de retardo de la transmisión y función de retransmisión automática, utiliza baterías alcalinas.



Figura 4.72. Detector de Humo Fotoeléctrico. TSD-90A.

4.7.3.1. Especificaciones.

1. Dimensiones: 2.5in H x 6.5 in día. (64 x 165 mm).
2. Instalación: Se coloca a presión sobre la placa de montaje (provista).
3. Alimentación: Dos baterías alcalinas de 9V (incluidas).
4. Temperatura de Operación: 32° a 120° F (0° a 49° C).
5. Frecuencia: 303.875 MHz (América del Norte), 433.92 MHz (Internacional).
6. Salida Audible: 85 dBA a 10 ft - alarma intermitente para indicar condición de batería baja.

4.7.4. Detección de Fuga de Gas y corte de suministro.

La casa, específicamente la cocina, será proveída de gas natural mediante tuberías. Por ello, es necesario instalar un sistema de detección de fuga de gas (alarma técnica), que es el que nos va a indicar de algún evento ocurrido, para activar algún tipo de alarma ó realizar el corte de suministro mediante la electroválvula o motor pertinente.

4.7.4.1. Detector de Fuga de Gas.

Este detector de fuga de gas Shin Woo está diseñado para detectar la presencia de gases tóxicos y explosivos, tales como: butano, propano, metano, gas ciudad, gas natural y otros. También detecta la presencia de humos procedentes de un incendio a través de los gases que desprende la propia combustión. Posee características muy importantes como es la de enviar una señal de +12V (relee) cuando se produzca un accidente y accionará una alarma interna propia del sensor. Como se observa en la figura, los dos cables de color verde llevarán la señal producida por el relee del detector hacia el motor de corte de suministro de gas, el mismo que hará girar una llave que limitará por completo el acceso del gas al hogar.



Figura 4.73. Detector de Fuga de Gas Shin Woo.

4.7.4.2. Funcionamiento del Detector de Fuga de Gas Shin Woo.

1. El detector dispone de dos indicadores luminosos: LED naranja fallo sensor y LED bicolor, verde servicio y rojo estado de alarma.
2. Cuando se aplica tensión al detector se ilumina el LED de servicio en color ámbar durante dos minutos, necesarios para el calentamiento del filamento del sensor, hasta que este alcanza la temperatura óptima de trabajo. Pasado este tiempo, el LED cambia a color verde mientras exista alimentación, indicando el correcto funcionamiento del equipo (estado de reposo).
3. Cuando detecta la presencia de sustancias tóxicas por encima de los niveles ajustados, se ilumina el LED de alarma en color rojo, suena el

zumbador piezoeléctrico de alarma y se activa el RELÉ de señal y la salida de 12V.

4.7.4.3. Instalación del Detector de Fuga de Gas.

1. El detector de gas deberá instalarse a una distancia no superior a 1,5 metros del electrodoméstico a gas más utilizado, lejos de elementos que puedan perturbar la detección (por ejemplo, ventanas, extractores, etc.), y al amparo de zonas húmedas, polvorientas, o con temperaturas extremas.
2. Se instalará siempre en posición vertical (en las paredes), como se ve en la figura.

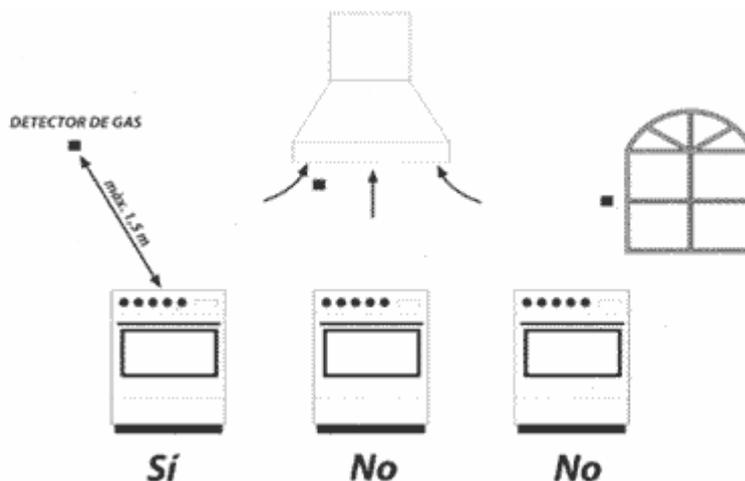


Figura 4.74. Posición del Detector de Fuga de Gas Shin Woo.

3. No pueden haber obstáculos entre el detector y el electrodoméstico, y nunca se ubicará el primero en un espacio cerrado (por ejemplo, dentro de un armario o detrás de las cortinas), próximo a una ventana o a una puerta, cerca de conductos de ventilación o a extractores, ni encima del fregadero, puesto que se impediría el adecuado paso del aire entre el uno y el otro.

4. También hay que evitar la colocación del detector en un área donde la temperatura sea inferior a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ o superior a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, en lugares donde la suciedad o el polvo puedan bloquear las rejillas del detector, en zonas húmedas o donde se puedan producir condensaciones de agua. Todas estas situaciones pueden causar el mal funcionamiento del detector, que se traduce en errores de medida (falsas alarmas o no detección de una alarma real).
5. No debe colocarse el detector encima de una cocina (en cualquiera de sus versiones), dado que algunos componentes volátiles procedentes de la cocción podrían producir falsas alarmas.
6. Debido a que se trata de un detector de fuga de gas natural, su ubicación será a 30 cm. del techo y a 30 cm. de las esquinas circundantes, ya que la densidad del gas natural es menor que la del aire.

4.7.4.4. El motor de corte de suministro.



Figura 4.75. Motor de corte de suministro.

Es un motor de corte de suministros con inversión de giro, para llaves de esfera con alimentación de 12VDC.

El mismo funciona de la siguiente manera: al recibir una señal de 12 VDC de un sistema domótico o directamente desde un detector de fuga de gas, que es el caso a ejecutar en la vivienda, este corta de forma inmediata y eficaz el flujo de gas haciendo girar 90° la llave de corte.

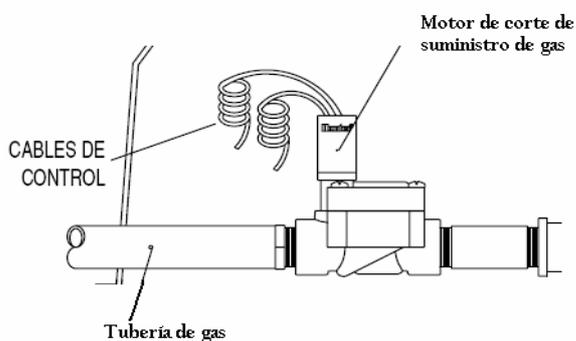


Figura 4.76. Ubicación del motor de corte de suministro.

4.7.4.5. Características del Motor de Corte de suministro de Gas.

Se escogió el motor de corte de suministro en lugar de la electroválvula por los siguientes factores:

1. Por el precio, que es la mitad de una electroválvula para corte de gas o agua.
2. Al motor no le afectan los agentes externos y al no estar en contacto con el fluido a controlar, su vida útil es mucho más larga que la de una electroválvula.
3. El usuario puede actuar sobre la llave de paso de forma manual, para ello el motor incorpora un pulsador de liberación mecánico.

4.8. Diseño del Sistema de Seguridad frente a intrusos.

En esta sección se detalla el funcionamiento de los diferentes dispositivos domóticos que ayudarán a brindar un ambiente seguro a los habitantes de la casa, ya que el sistema actuará de inmediato en caso de presentarse una anomalía en los diferentes puntos estratégicos en los que se encuentran ubicados, accionando sirenas y realizando llamadas telefónicas a las personas que usted desee.

4.8.1. Diagrama Esquemático de Seguridad frente a intrusos.

	Sensor de Apertura de Puertas/ventanas
	Detector de Rotura de Cristales
	Detector de Movimiento de Exterior
	Consola de Seguridad

Tabla 4.9. Iconos representativos del Sistema de Seguridad frente a intrusos.

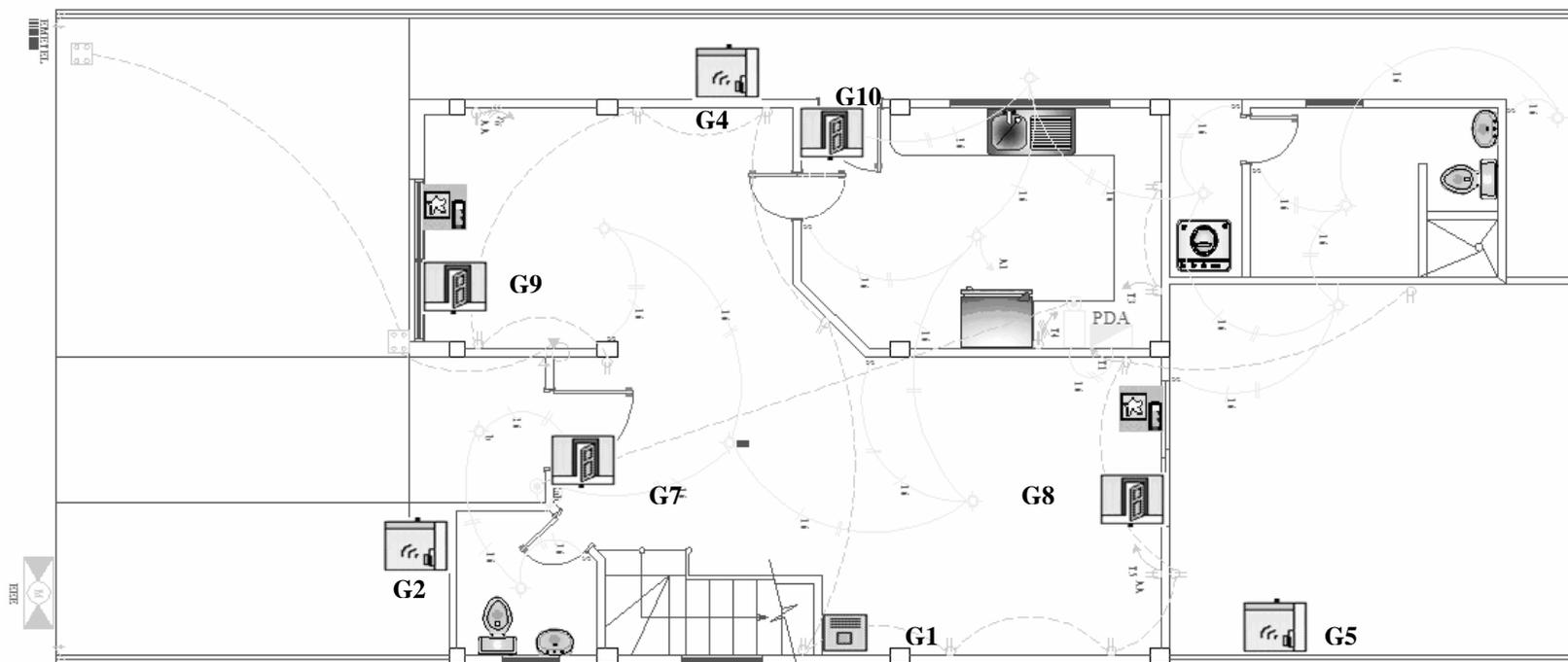


Figura 4.77. Sistema de Seguridad frente a intrusos, Planta Baja, Plano Eléctrico.

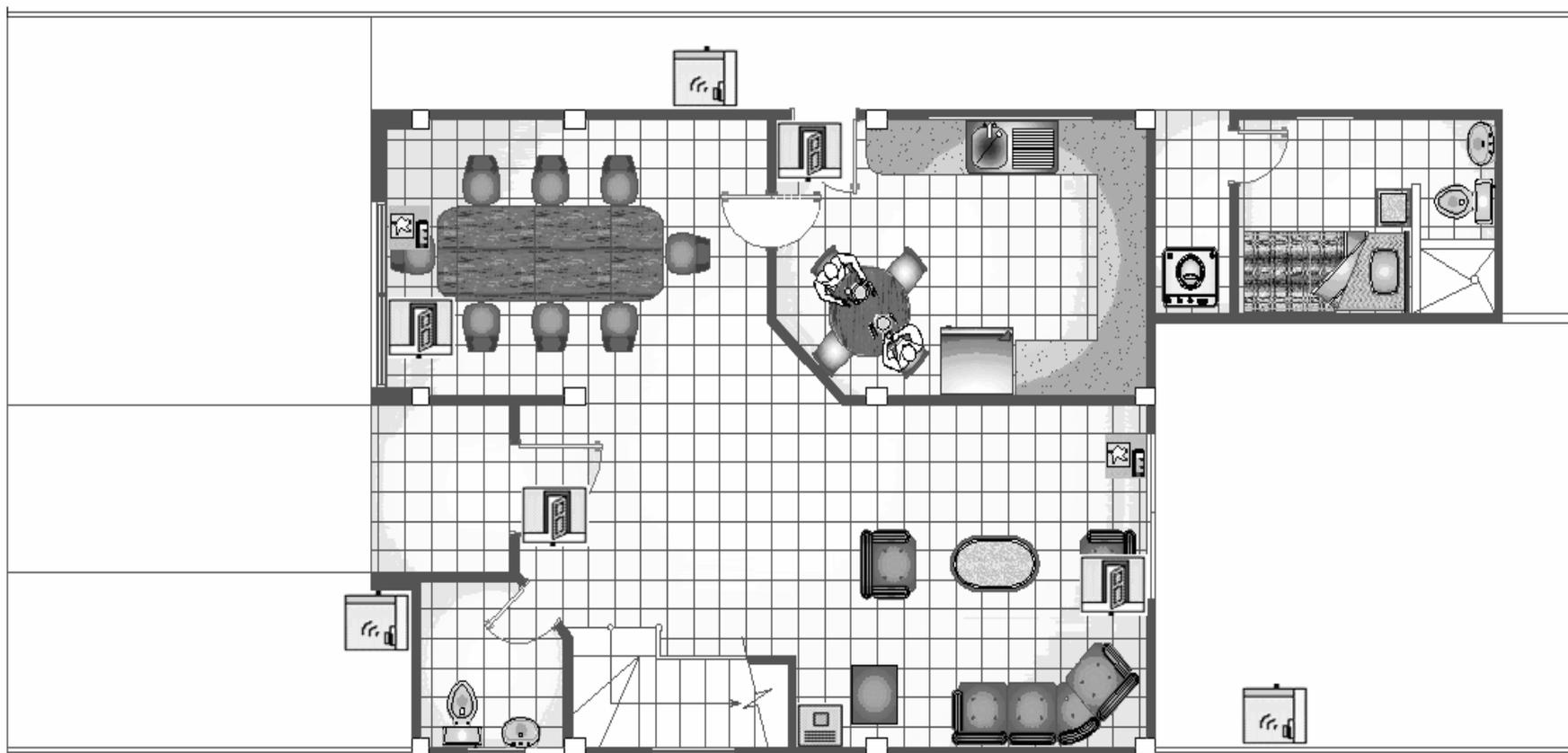


Figura 4.78. Sistema de Seguridad frente a intrusos, Planta Baja, Plano Arquitectónico.

4.8.2. Consola de Seguridad.

Este sistema permite solicitar asistencia personal para cualquier habitante del hogar que requiera de auxilio en caso de emergencia.

Al recibir alguna señal de cualquier dispositivo domótico de seguridad configurado la Consola activará la sirena incorporada, discará cuatro números telefónicos, reproducirá un mensaje de voz previamente grabado por el usuario y alertará a los módulos X-10 que desee. La persona que reciba la llamada puede presionar 0 para escuchar lo que sucede en casa.



Figura 4.79. Consola de Seguridad.

4.8.2.1. Instalación de la Consola de Seguridad.

1. Elija un lugar para la consola que priorice en la mayor cantidad de zonas céntricas posibles en el hogar. Debe tener acceso a una conexión telefónica y a un tomacorriente AC. La Consola puede ser ubicada en un estante o mesa, o puede ser sujeta en la pared con el soporte necesario.

Locating the Console

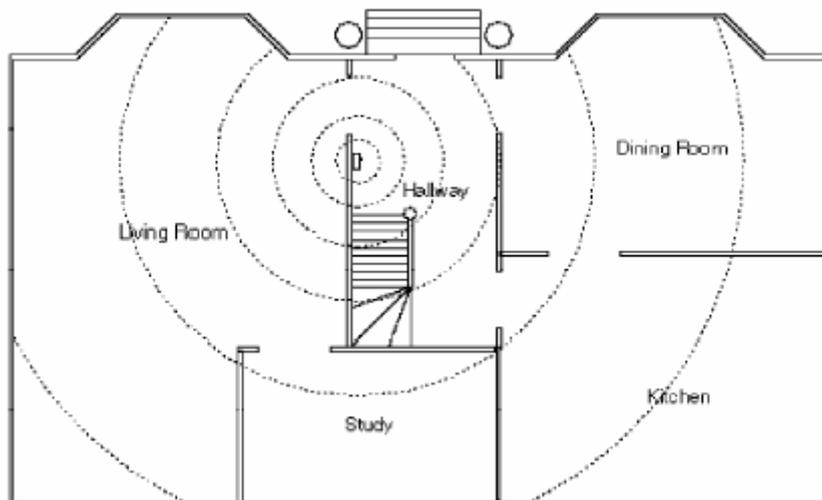


Figura 4.80. Ubicación de la Consola de Seguridad.

2. Remueva la cubierta del compartimiento de la batería y conecte la batería de 9V en los contactos del compartimiento de la batería, vuelva a poner la cobertura de la batería. Cuando la corriente AC es aplicada al led de la batería podría salir. No es necesario desconectar la consola del tomacorriente cuando se está revisando o cambiando las baterías.

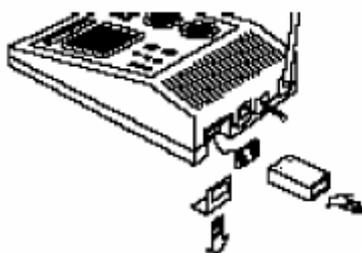


Figura 4.81. Ensamblaje de la Consola de Seguridad.

3. Conecte la Consola de Seguridad mediante el cable RJ-11 a la línea telefónica y asegúrese de que la línea no esté ocupada cuando el dispositivo intente realizar una llamada.

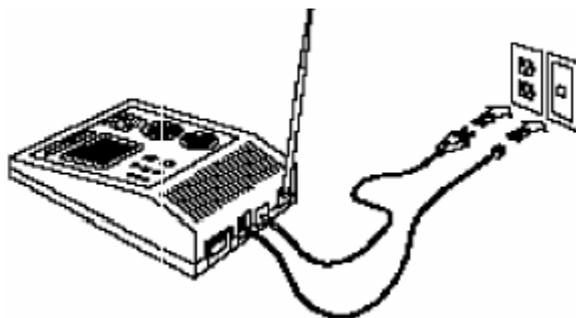


Figura 4.82. Instalación de la Consola de Seguridad.

4.8.2.2. Programación de los Numéricos Telefónicos.

1. Coloque el interruptor deslizante en la posición INSTALL.
2. Presione el botón PROG.
3. Ingrese el primer número telefónico que usted desee al cual la Consola llamará en caso de presentarse un evento.
4. Presione el botón MEM.
5. Presione 1 para almacenar el numero telefónico en la posición uno de la memoria.
 Presione PROG, e ingrese el segundo número telefónico, presione MEM, 2.
 Presione PROG, e ingrese el segundo número telefónico, presione MEM, 3.
 Presione PROG, e ingrese el segundo número telefónico, presione MEM, 4.

6. Repita el proceso para cambiar un número telefónico. Si usted desea almacenar un solo número telefónico, deberá almacenar este número en las cuatro memorias.

4.8.2.3 Almacenando el mensaje de voz.

1. Coloque el interruptor deslizante de la Consola en la posición INSTALL.
2. Presione el botón RECORD. Las luces BUSY se encenderán.
3. Hable claro en el micrófono de la parte frontal de la Consola. Usted puede grabar un mensaje de voz con duración de 15 segundos. Por ejemplo “Hay un robo en la casa, presione 0 para escuchar”. Después de 15 segundos las luces BUSY se apagarán.
4. Conecte los auriculares al conector en el lado de la Consola.
5. Coloque el interruptor deslizante de la Consola en la posición RUN. El dispositivo reproducirá su mensaje y usted podrá escuchar como suena este.
6. Si usted desea escuchar el mensaje otra vez, coloque el interruptor deslizante en la posición INSTALL y regrésela a la posición RUN.

4.8.3. *Sensor de Movimiento para Exteriores.*

El Sensor de Movimiento Inalámbrico X-10 Pro modelo DM10A es compatible con el sistema X-10, cuando el sensor detecta el movimiento activará cualquier código X-10 que usted desee. También envía el código inmediato superior para encender la luz al anochecer y las apaga al amanecer. Ideal para encender las luces del frente o del patio trasero, una alerta sonará o cualquier otro evento que desee en forma automática.



Figura 4.83. Sensor de Movimiento para Exteriores.

4.8.3.1. Instalación de Detector de Movimiento.

1. Una el Detector de Movimiento a la pared a una altura de 1.70 metros utilizando los destornilladores y el soporte necesario.
2. Coloque el interruptor deslizante en la posición 1 para una sensibilidad máxima donde este se accionará de inmediato al detectar movimiento, o la opción 2 donde este se accionará después de que se han detectado dos movimientos.

Motion Detector

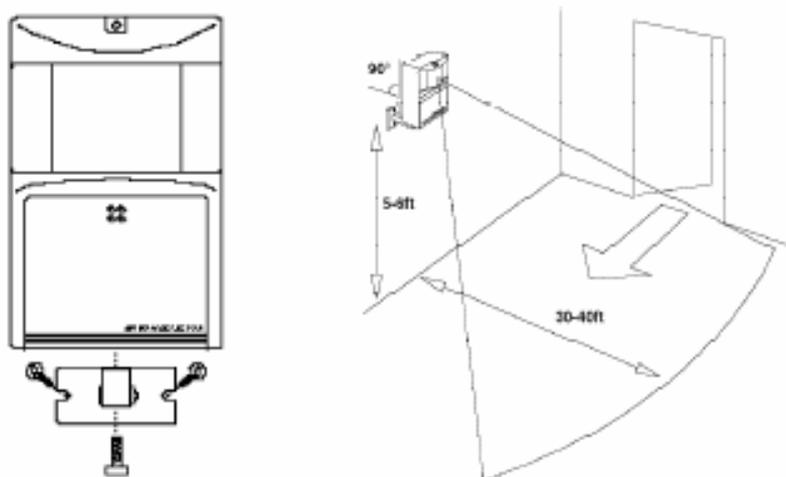


Figura 4.84. Instalación del Detector de Movimiento.

4.8.3.2. Registrando el Detector de Movimiento en la Consola de Seguridad.

1. Inserte las 4 baterías alcalinas AA en el compartimiento de las baterías.
2. Presione el botón CODE utilizando un lápiz u otro objeto punzante para generar un nuevo código de seguridad.
3. En la Consola de Seguridad con el interruptor deslizante elija la opción INSTALL.
4. Presione el botón TEST en el Detector de Movimiento. La consola sonará una vez para confirmar.

4.8.3.3. Probando el Detector de Movimiento.

1. Coloque el interruptor deslizante del Detector de Movimiento en la posición uno.
2. Presione y mantenga el botón TEST alrededor de un segundo. El led parpadeará 2 veces cuando usted libere el botón. Espere 20 segundos.
3. Camine en frente del Detector de Movimiento. Las luces del indicador led censa el movimiento a cada tiempo. Verifique la cobertura del sensor y cambie la posición si es requerida.
4. Presione le botón TEST para un normal funcionamiento.

4.8.4. *Sensores Inalámbricos para Puertas/Ventanas.*

El sensor inalámbrico para Puertas/Ventanas X-10 Pro modelo PDS01 es compatible con tecnología X-10, transmite señales inalámbricas a la Consola de Seguridad cada vez que una puerta o ventana se separa del interruptor magnético. Puede instalar hasta 16 sensores. Instale los sensores en su puerta o ventana usando la cinta provista o tornillos. Puede agregarle hasta cuatro interruptores magnéticos adicionales (cuenta como una zona) para seleccionar el modo de alarma instantánea o con demora. Se puede utilizar con cualquier

sensor que abra o cierre un contacto seco al ser disparado. Utiliza dos baterías AA.



Figura 4.85. Sensor Inalámbrico para Puerta/Ventana.

4.8.4.1. Instalación del Sensor de Puerta/Ventana.

1. Sujete el Sensor a la pared usando los destornilladores necesarios.
2. Ajuste el Sensor lo más alto posible en la puerta.
3. Asegúrese que las flechas en el interruptor magnético de las dos mitades estén frente la una a la otra, y que se separen libremente cuando una puerta o ventana es abierta.
4. Seleccione con el interruptor deslizable el retardo, MÍNIMO para disparar siempre la alarma al instante o MÁXIMO para disparar la alarma después de una entrada presente.

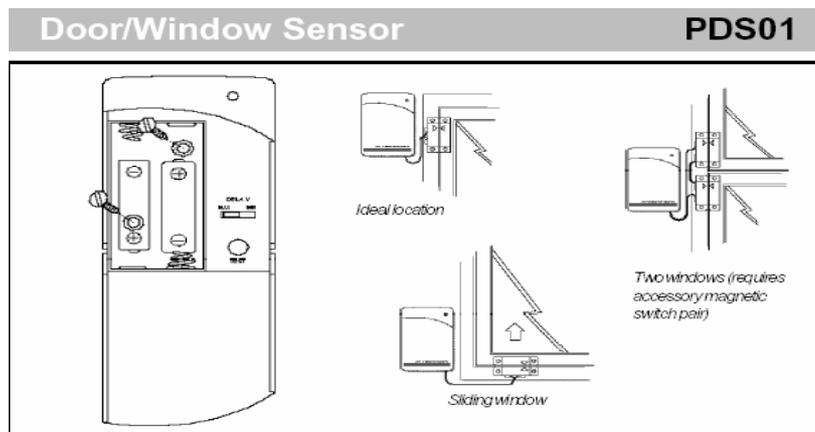


Figura 4.86. Instalación del Sensor de Puertas/Ventanas.

4.8.4.2. Registrando el Sensor de Puerta/Ventana en la Consola de Seguridad.

1. Inserte dos baterías alcalinas AA en el compartamiento de las baterías.
2. Presione y mantenga presionado alrededor de un segundo el botón TEST. El led parpadeará 2 veces cuando suelte el botón. Esto confirma que se ha generado el nuevo código de seguridad.
3. En la Consola de Seguridad seleccione con el interruptor deslizador INSTALL.
4. Presione el botón TEST en el Sensor de Puerta/Ventana o abra la Puerta/Ventana que esté unida a este. La consola sonará una vez para confirmar.
5. Regrese el interruptor deslizador a la posición RUN1 o RUN2.

4.8.4.3. Probando el Sensor de Puerta/Ventana.

1. Coloque el interruptor deslizador en la posición RUN2.
2. Abra la puerta o ventana que está unida al Sensor. La consola sonará al reconocer.

4.8.5. Detector de rotura de cristales X-10.

El detector de rotura de cristales modelo S110530 utiliza una doble tecnología para detectar la rotura de cristales, un sensor de vibraciones y un sensor de sonido de alta frecuencia, lo que asegura que el detector no se active por otros ruidos.



Figura 4.87. Detector de Rotura de Cristales

El detector se adhiere al cristal mediante un adhesivo y envía una señal por radio frecuencia a la Consola de Seguridad X10 cuando se rompe el cristal. Un pequeño interruptor con dos posiciones permite ajustar la sensibilidad de los sensores. Este detector emite una señal de "auto chequeo" de forma automática a la Consola de Seguridad cada 90 minutos aproximadamente, para detectar su correcto funcionamiento y el agotamiento de las pilas.

La Consola de Seguridad no se activará si uno de los detectores no ha respondido. Obviamente se puede anular temporalmente un determinado detector tan solo con pulsar un botón en la Consola de Seguridad. La instalación del Detector es muy sencilla, no hay que asignarle ningún código X10 ya que genera un código aleatorio de forma automática al activarlo.

4.8.5.1. Especificaciones.

1. Modo de funcionamiento: Por Radio Frecuencia
2. Salida: 1 mW
3. Temperatura: 10° a 40° C
4. Funciona con 2 pilas alcalinas de 1,5 V. tipo AAA
5. Distancia hasta la Consola de Seguridad: 30mts.
6. Dimensiones: 5,3 x 7,5 x 2,2 cm.

4.9. Instalación del Software a utilizarse.

Una vez que se tiene la parte del hardware del equipo correctamente instalado, se procederá con la instalación y la configuración del software C-Max.

El programa C-Max sirve como un editor de programa, editor de pantalla retráctil, herramienta para la visualización de eventos y otras funciones. Para comenzar a usar el Leopard II se necesitará primero instalar el software en tu computadora. En el presente documento todos los ejemplos realizados son con el software C-Max versión 2.00e, que es la versión más actualizada que se ha desplegado. Tu computadora necesitará tener una versión mayor a Windows 95.

4.9.1. Instalando desde un CD.

En el momento que compraste tú Leopard II, éste vino con un CD con las utilidades del C-Max, La instalación es muy similar a la mayoría de las aplicaciones que Microsoft Windows ofrece. Simplemente inserte el CD en el drive correspondiente y el programa comenzará su ejecución instantáneamente. Si la instalación no comienza automáticamente entre al CD y busque un archivo llamado "Setup.exe" en el directorio principal del mismo. En el mismo directorio principal se encuentra un archivo denominado

“C-Max Instalation” se recomienda seguir los pasos de ese directorio para una instalación apropiada del mismo.

4.9.1.1. Instalando desde un archivo comprimido.

Si obtienes el programa C-Max desde otra fuente como la de Internet, este te vendrá como un archivo comprimido. Simplemente hay que proceder con la descompresión del mismo y de ahí serán los mismo pasos que se instalen desde un CD.

4.9.1.2. Instalación C-Max.

La carpeta ha crearse debida a la instalación del programa predeterminadamente será “C:\Program Files\ADI\Adicon2500”. A menos que el usuario escoja instalar en un directorio creado por el mismo.

La instalación del programa sobrescribirá cualquier instalación del C-Max del pasado. Cualquier programa creado en el Leopard será almacenado en dicho directorio. Si por cualquier razón se desea mantener una copia de los programas o archivos de pantalla retráctil se podrá hacer ya que cuando se actualiza el C-Max los archivos se borran los archivos creados.

4.9.2. *Configurando C- Max.*

Una vez instalado en tu computadora el C-Max, hay algunas configuraciones que se debe realizar antes de que lo puedas utilizar. Haga correr el C-Max dando clic en *Inicio*→*Programa*→*C-Max Control*. También puedes crear un acceso directo en tu escritorio. Una vez inicializado obtendrás una pantalla similar a le que se muestra a continuación.

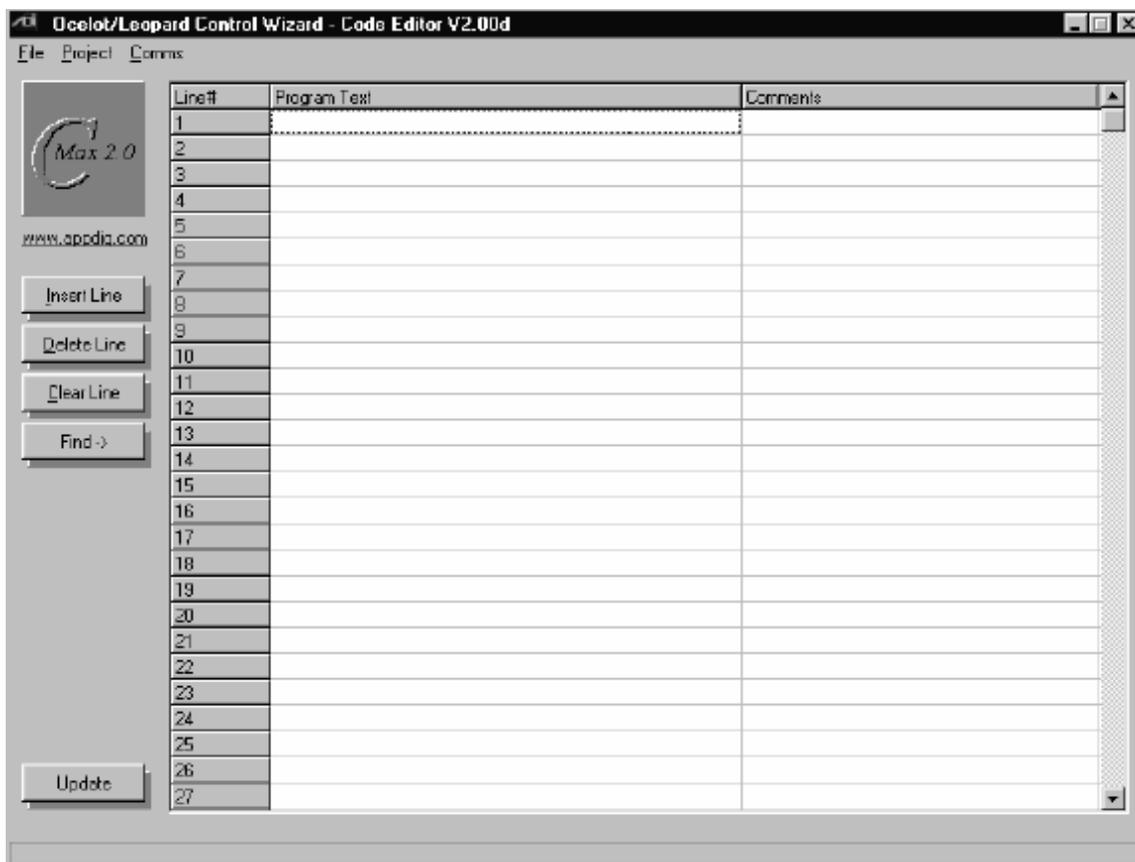


Figura 4.88. Ventana de Inicio del C-Max.

Clic en Comms → Comms Setup y aparecerá una pantalla similar a la que se muestra a continuación aparecerá.

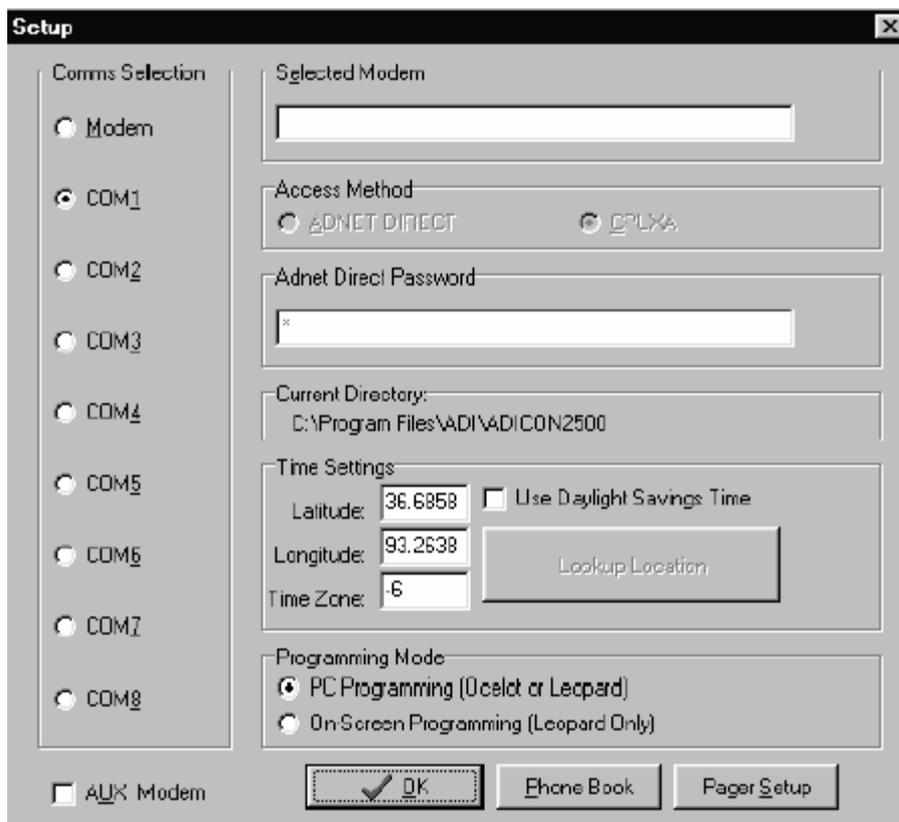


Figura 4.89. Conexión de la PC al Leopard II.

En el área llamada “Comms Selection”, escoger el puerto serial en el cual va a estar conectado el Leopard II y su computador.

Esté seguro que en el área llamada “Programming Mode” haya sido seleccionada la opción “PC Programming (Ocelot or Leopard).

Para finalizar, entre en área denominada “Time Settings” e introduzca la latitud y longitud del sector en el cual se encuentra, también introduzca la zona horaria en la que se encuentra. En este paso usted se encontrará con una pantalla muy parecida a la que se muestra a continuación.

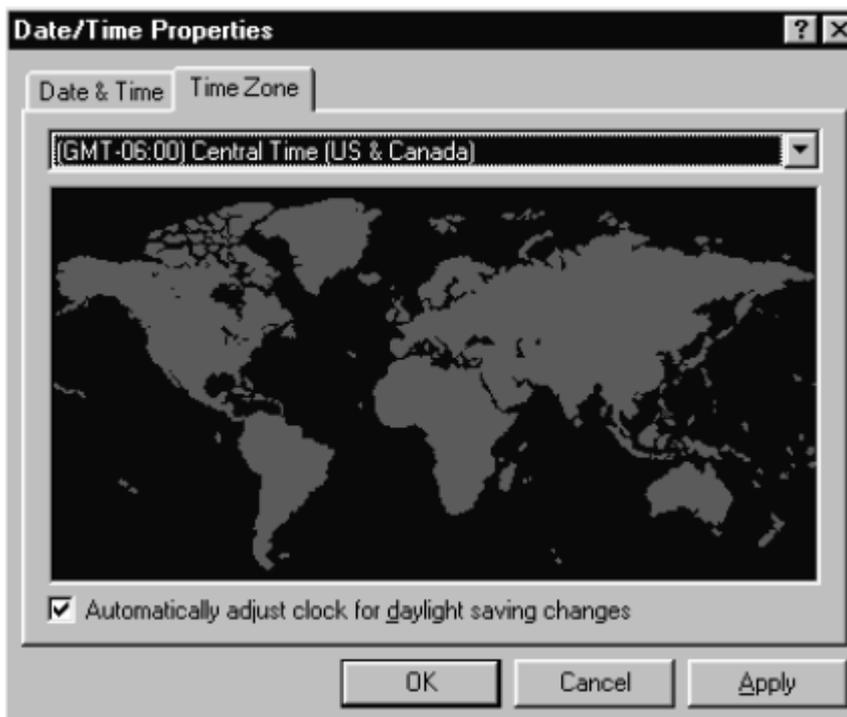


Figura 4.90. Configuración de la hora en el Leopard II.

Esa configuración permitirá al Leopard II automáticamente calcular las horas de amanecer y el atardecer de cada día del año. Una vez finalizada, de click en “OK” para cerrar la ventana de configuración. Ahora se puede verificar la configuración y la conexión dando clic en Comms → Attach to Controller. Se deberá observar una pantalla similar a la siguiente.

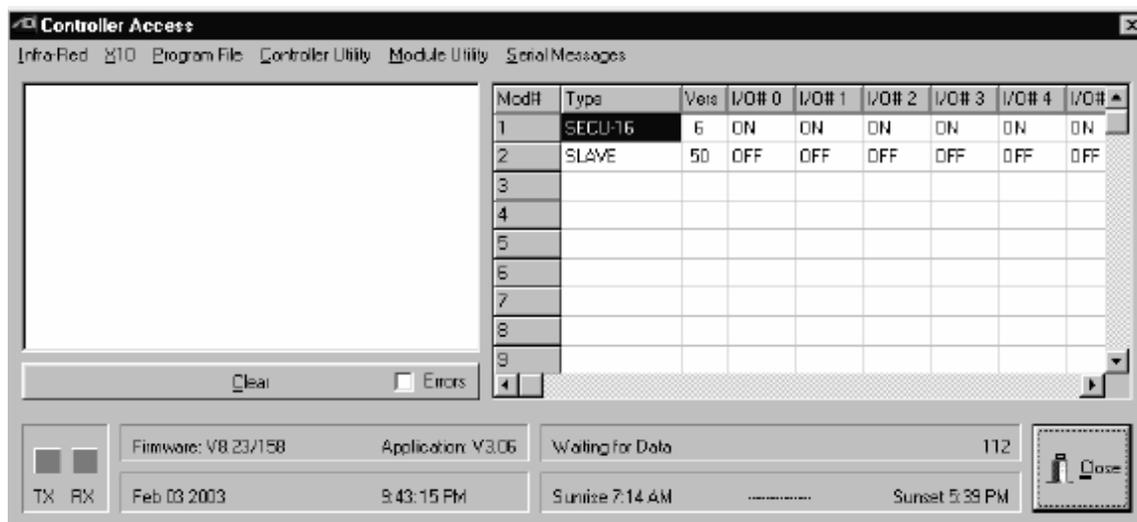


Figura 4.91. Pantalla de Controller Access.

Esta es la pantalla llamada “Controller Access”. Esta pantalla muestra todos los menús listados para dar acceso a varias utilidades que serán cubiertas durante la revisión del presente manual. Lo más importante de recalcar en este momento es el de observar en la esquina inferior-derecha los cuadrados de TX y RX. Ambos deberán parpadear alternadamente en el momento que se transmita o reciba mandos en el Leopard II. La primera vez que se ingresa a esta pantalla puede salir un mensaje indicando que no se tiene la versión actualizada y te pregunta si lo quieres cargar en ese preciso momento. Esto puede ocurrir si tiene la versión más actualizada de C-Max en tu computadora y tu Leopard II no la tenga. Se recomienda “aceptar”. El proceso debe no debe tardar mucho y se debe reinicializar el Leopard II.

Si los botones de TX y RX parpadean regularmente eso significa que la instalación y configuración está completa y ahora puedes comenzar a utilizarlo. Si los cuadros de TX y RX no parpadean y se recibe un mensaje indicando una serie de errores se necesitará verificar que el puerto de conexión serial está correctamente seleccionado y/o verificar el cableado existente entre tu computadora y el Leopard II.

4.9.3. Elaborando el Primer Programa.

Nuestro primer ejemplo consiste en la elaboración de una pantalla con un pequeño título y con dos botones, usados para prender y apagar las luces usando X-10. Comenzaremos por activar el programa principal del C-Max de la figura XX. Con el programa principal ya activa lo primero que hay que hacer es crear un proyecto. De click en la barra de menú llamada “Project” y luego seleccione “New Project” se desplegará una ventana parecida a la siguiente figura.

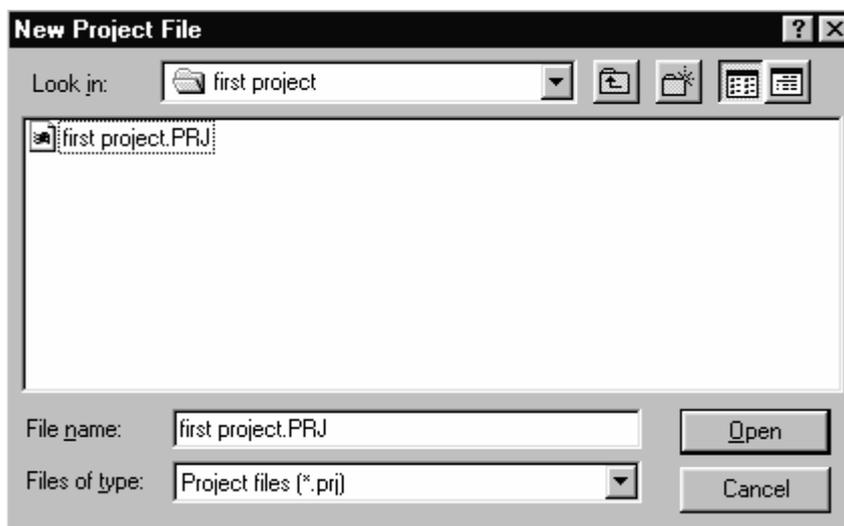


Figura 4.92. Creando un nuevo proyecto.

Es muy recomendable mantener cada proyecto en un directorio distinto, entonces de click para crear una nueva carpeta, para crear una nueva carpeta para su proyecto. Luego vaya dentro de su carpeta y registre el nombre del archivo que quieres usar para este proyecto. En la figura anterior ambos nombres el de la carpeta y el del proyecto tienen el nombre “first project”, de clic en “Open” y la ventana se cerrará.

Ahora, Cuando quieras guardar el trabajo sólo de clic en “Project” en la ventana principal y luego de click en “Save Project” para guardar todos los archivos que han sido realizados en el actual proyecto creado.

4.9.3.1. System Map.

El proyecto ha realizar no asume por si mismo que se está usando el Leopard II, este es ítem que realmente se necesita ser configurado en el System Map. Click en “Project” y luego en “System Map”. Se verá una ventana parecida a la que se muestra a continuación.

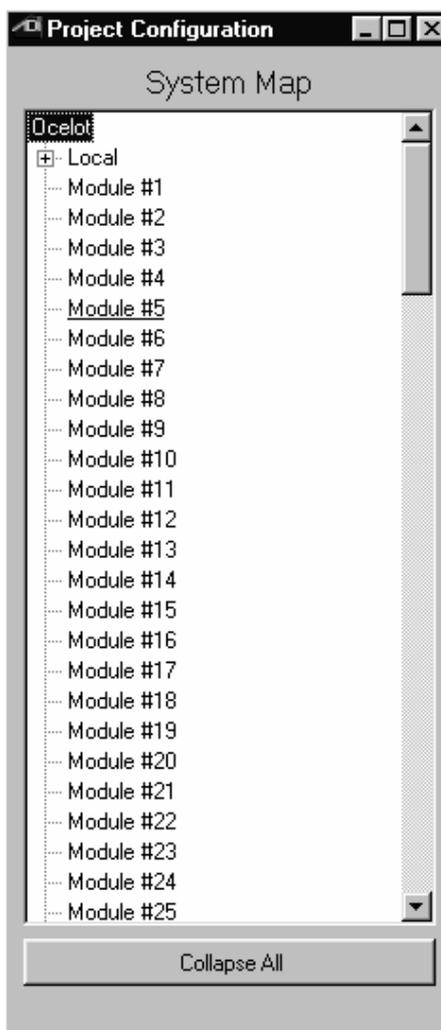


Figura 4.93. System Map.

Esta ventana muestra una lista de módulos y el signo + muestra a los ítems que pueden ser abiertos para definir otros ítems. El primer ítem en el tope define al controlador maestro y se muestra “Ocelot” predeterminado. Ocelot es otro controlador muy parecido al Leopard II pero sin pantalla táctil. Como se quiere tener habilitado el uso de la pantalla retráctil del Leopard II, de click derecho en “Ocelot” y escoger “Leopard” en la lista pequeña que se muestra. La pantalla debería ahora parecerse a la siguiente figura.

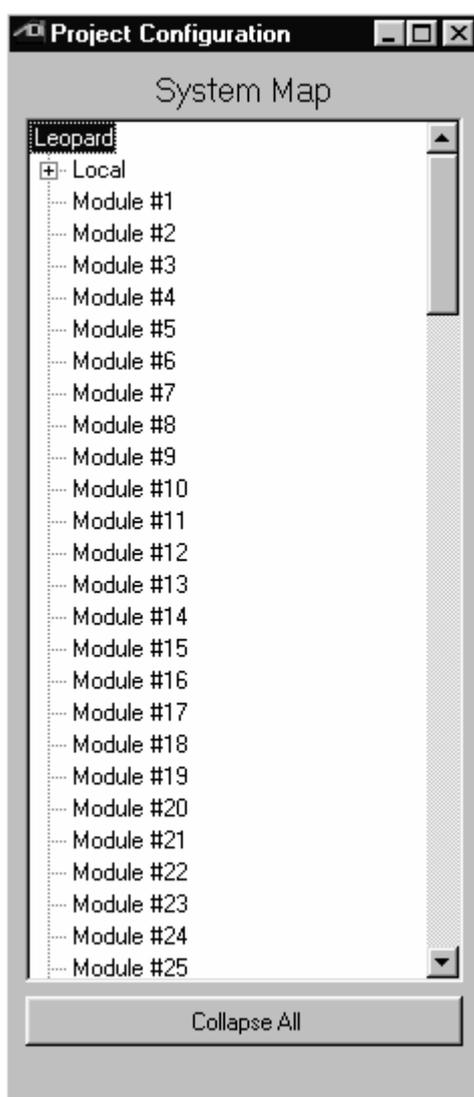


Figura 4.94. System Map con el Leopard II activado.

Con el cambio realizado se puede cerrar la ventana System Map dando click en el botón “x”.

4.9.3.2. El esquema de trabajo de la pantalla táctil.

Ahora que el editor conoce la configuración, se puede comenzar a crear la actual aplicación. Se puede comenzar por el programa de texto o la pantalla de trabajo. Se necesita conocer de la pantalla el código apropiado de botón denominado “Object Number” cual es asignado como el botón es creado. Se hará más fácil comenzar con la pantalla y tomar nota de los códigos de los botones para la creación del programa. Desde la pantalla principal de click en “Project” y luego en “Touch Screen Setup”. Se verá una ventana parecida a la siguiente.

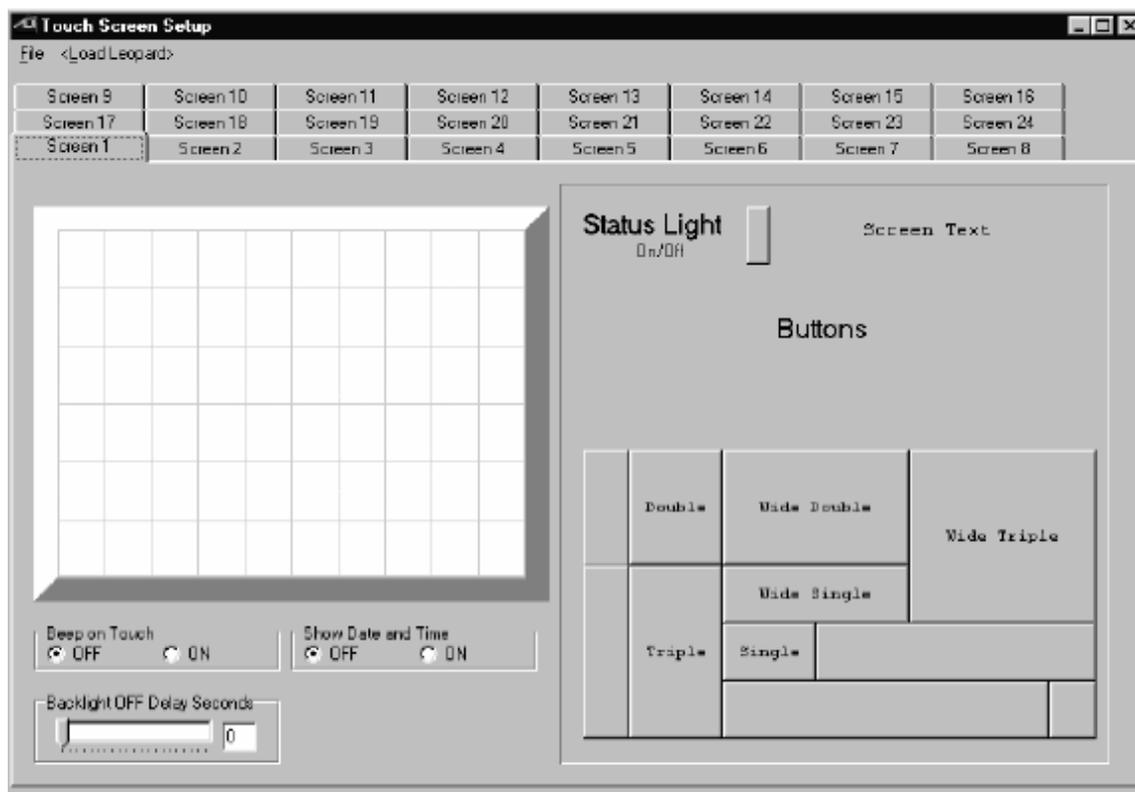


Figura 4.95. Pantalla de trabajo del Leopard II.

Observando el editor de trabajo nos encontramos con lo siguiente:

En el lado izquierdo, la imagen de la pantalla que corresponde a la pantalla del Leopard II, Está dividida es individuales “cuadrados táctiles” (que no son cuadrados precisamente) Hay 10 cuadrados horizontalmente y 6 de forma vertical, para un total de 600 cuadrados, Cada cuadrado táctil representa un área táctil que la pantalla del controlador puede distinguir.

Arriba de la pantalla hay 24 tablas, cada una representa una pantalla individual que se puede definir. De click en las tablas para definir la pantalla que se desee.

En el lado derecho, se tiene tres diferentes tipos de objetos que se puede definir en la pantalla. Estos son:

1. Status Light.- Indica un estado “ON” o “OFF” del dispositivo asociado, puede ser un equipo X-10.
2. Screen Text.- Puede ser usado para mostrar un texto simple o una etiqueta. Es práctico para mostrar información análoga como temperaturas, contadores, niveles etc.
3. Touch Buttons.- Son pequeños rectángulos localizados en la parte de debajo de los mencionados, sirve para la selección de botones que se pueden usar en la pantalla del Leopard.

Finalmente debajo de la pantalla de editor de trabajo nos encontramos con lo siguiente:

1. Beep on Touch.- Configurando dicha opción causará que el Leopard II emita un ligero sonido.

2. Show Date and Time.- Seleccionando esta opción se mostrará las configuraciones del día y hora en la parte superior de la pantalla, a pesar de que la pantalla esté siendo usada.
3. Backlight OFF Delay Seconds.- Permite poner un tiempo para que después de la última presionada de la pantalla este se apague. La configuración de este equipo suele ser entre 10 y 30 segundos.

Comencemos por poner una cabecera en la pantalla. Click en “Screen Text” ubicado en la parte derecha de la pantalla, verás una pequeña ventana de texto en la parte izquierda de la pantalla. De click derecho en ella y escoja la opción “Enter Text”. Una ventana nueva aparecerá en la pantalla, parecida a la siguiente.

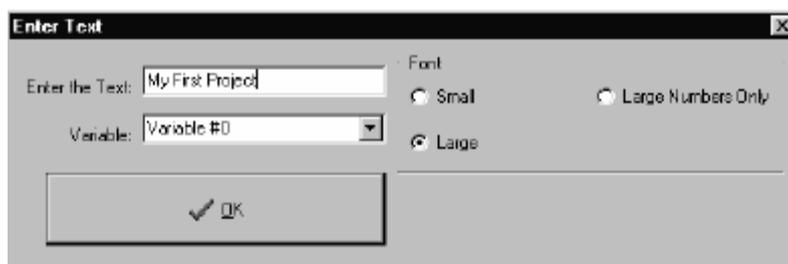


Figura 4.96. Creación de la cabecera de la pantalla.

Ingrese el texto que desee poner como cabecera, en nuestro ejemplo “My first Project” ha sido ingresado. La opción “Large” también ha sido seleccionada. Para este proyecto ignore el cuadro “Variable”. Una vez dado click en “OK” se verá el texto ingresado en la pantalla principal con las opciones seleccionadas, click en el texto y arrastre hasta el centro de la pantalla principal. Note que cuando mueves el texto con el Mouse se mostrará como “Object #1”.

Ahora se debe adherir dos botones para controlar el prendido y apagado de las luces usando el Sistema X-10. En el área de botones, click en el “Object” y escoger “Enter Caption”. Se verá una pantalla como la siguiente.

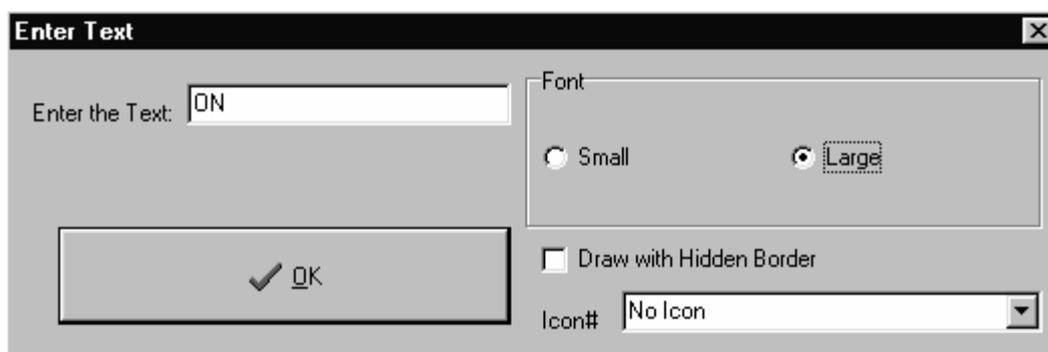


Figura 4.97. Creación de los botones ON y OFF.

Este será el botón de “ON” y escoja la opción “Large Font”. Ignore las demás opciones y de click en OK. El botón ahora se mostrará en la pantalla principal, arrastre el mismo hacia la posición que usted desee. A este punto de la creación de su proyecto, su pantalla deberá verse parecida a la que se muestra a continuación.

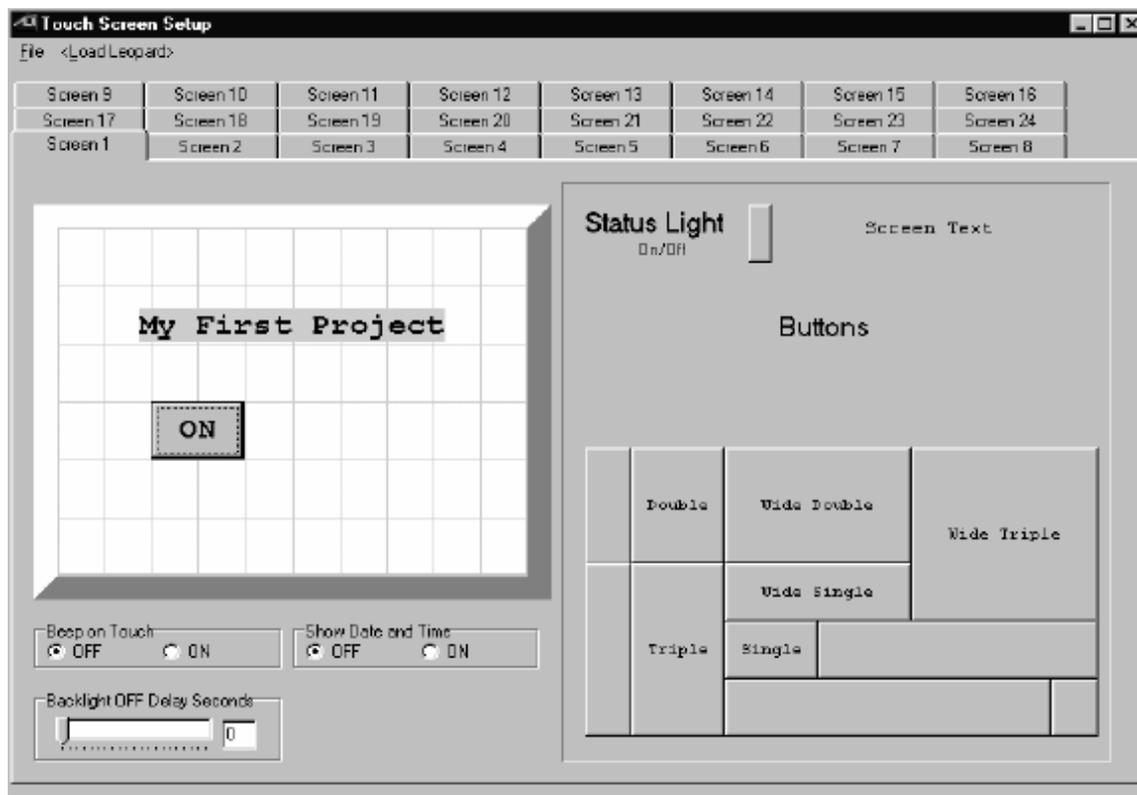


Figura 4.98. Elaboración del proyecto.

Coloque el cursor de l Mouse sobre el botón creado como ON verá que dice “Object #2”. Realice el mismo procedimiento para la creación del Botón OFF. Este tendrá como “Object Number” el 2.

Debajo de la pantalla ha crearse hay distintas opciones que se detallarán a continuación. Se puede seleccionar “Beep on Touch” para escuchar un ligero volumen de beep cada vez que se presione una opción en la pantalla táctil. El comando “Show Date and Time” mostrará la configuración de fecha y hora en la esquina superior de la pantalla a la cual es seleccionada. Finalmente, la opción “Backlight OFF Delay Seconds” dará la opción de un tiempo prolongado que la pantalla se mantendrá encendida, este retardo esta

dado en segundos. En el momento en que se presione la pantalla táctil, esta se encenderá.

Nuestra pantalla está ahora completa y debe verse como la siguiente figura.

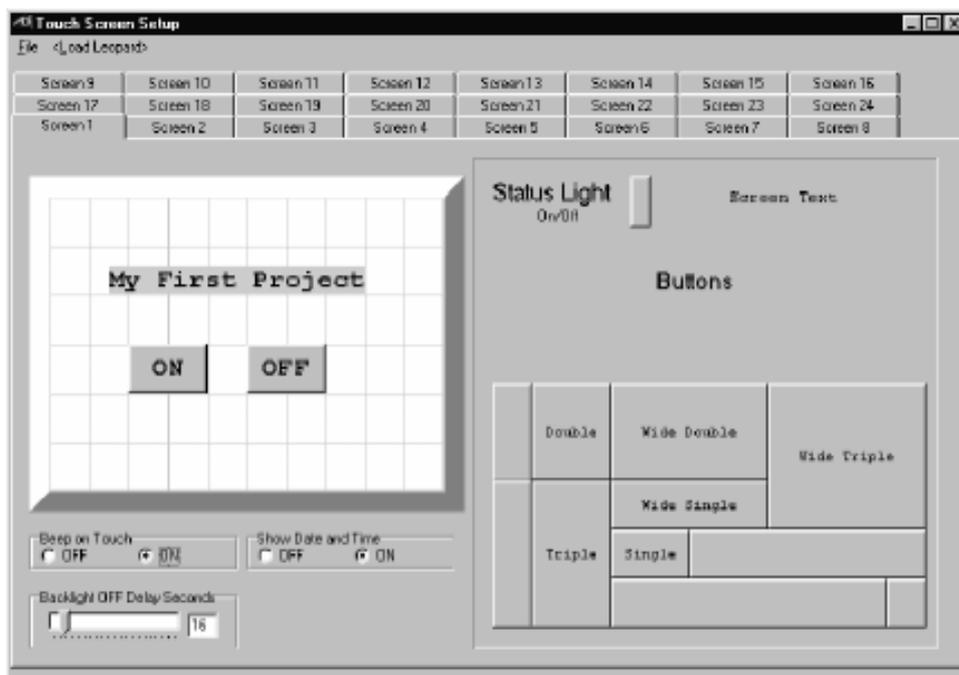


Figura 4.99. Pantalla de trabajo finalizada.

Como la definición de la pantalla es parte de nuestro proyecto no es necesario guardarlo separadamente, cerrando la ventana saldrá una ventana indicando que lo realizado no ha sido guardado y que si lo quiere guardar, de click en “OK” en ese momento usted volverá a la pantalla principal, se recomienda que se guarde el proyecto dando click en “Project” y luego “Save Project”.

4.9.4. Escribiendo el Código de Programa.

Se ha llegado al punto donde se tiene que escribir el código del programa para el proyecto que se está haciendo. Debajo de la cabecera del “Program Text” de doble click en la línea # 1. Se introducirá en la pantalla de configuración de control mostrada en la siguiente figura.

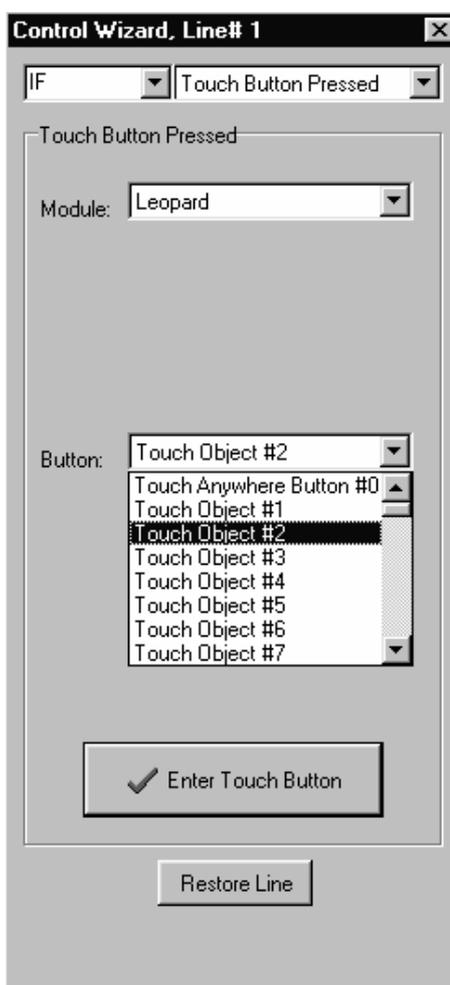


Figura 4.100. Elaboración de líneas de comando.

Seleccione la instrucción “IF” y luego la instrucción “Touch Button Pressed” (use la barra de desplazamiento existente para encontrar la instrucción). La

ventana mostrará los controles disponibles para usar al presionar el botón. La opción “Module” en Leopard ya que es el módulo en el que se está trabajando. En este punto uno se tiene que acordar del “Object #” del botón a programar. El botón “ON” es el “Object #2” en el Editor de la pantalla táctil, seleccione “Touch Object #2” en la opción “Button”. Una vez seleccionadas todas las elecciones ya descritas de click en la opción “Enter Touch Button” para de esa forma dar por finalizado su primera línea en la ventana principal.

Ahora de doble click en la segunda línea y comience con la programación del mismo. Seleccione la instrucción “THEN” y luego la instrucción “X10 Quick ON/OFF”. La ventana se actualizará y mostrará controles disponibles para aplicar en la instrucción X10 Quick ON/OFF. Escoja el código de casa y el código de unidad combinación que corresponde al encendido de cualquier equipo, ya sea de iluminación, seguridad, etc. Cualquier dispositivo que quieras programar, en el caso de nuestro ejemplo será uno de iluminación. Luego de click en la opción de “Turn ON”.



Figura 4.101. Elaboración de líneas de comando de respuesta.

Una vez concluido las configuraciones ya descritas de click en el botón “Enter Program Line” y volverás a la pantalla principal con la segunda línea creada.

Usando el mismo procedimiento aprendido con las primeras dos líneas, ahora programe las siguientes dos líneas que permita el apagado del dispositivo. Sólo de doble click en la línea que quieres crear o editar las apropiadas elecciones. La diferencia entre el primer par de líneas y el segundo par es que ahora programaras el botón # 3, siendo presionado ocasionando como resultado el apagado del mismo dispositivo. Como sugerencia no olvidar que

se tiene que programar el mismo código de casa y el código de unidad que las primeras dos líneas.

Ahora se necesita hacer algunos controles en nuestra pantalla para que nuestro programa funcione apropiadamente. Recordar cuando se estaba creando el esquema de trabajo. En el tope mostrado que estaba editado la pantalla 1 (ver figura 4.99). Se puede tener más de 24 pantallas cada una conteniendo una combinación distinta de botones, texto, etc. El desplazamiento de pantallas puede ser logrado por medio por un programa de control y la puede programar mediante las necesidades del usuario, como nuestro ejemplo sólo tiene una pantalla queremos estar mostrando la misma pantalla todo el tiempo. Las siguientes figuras nos muestran las ventanas de configuración para realizar la opción ya especificada.

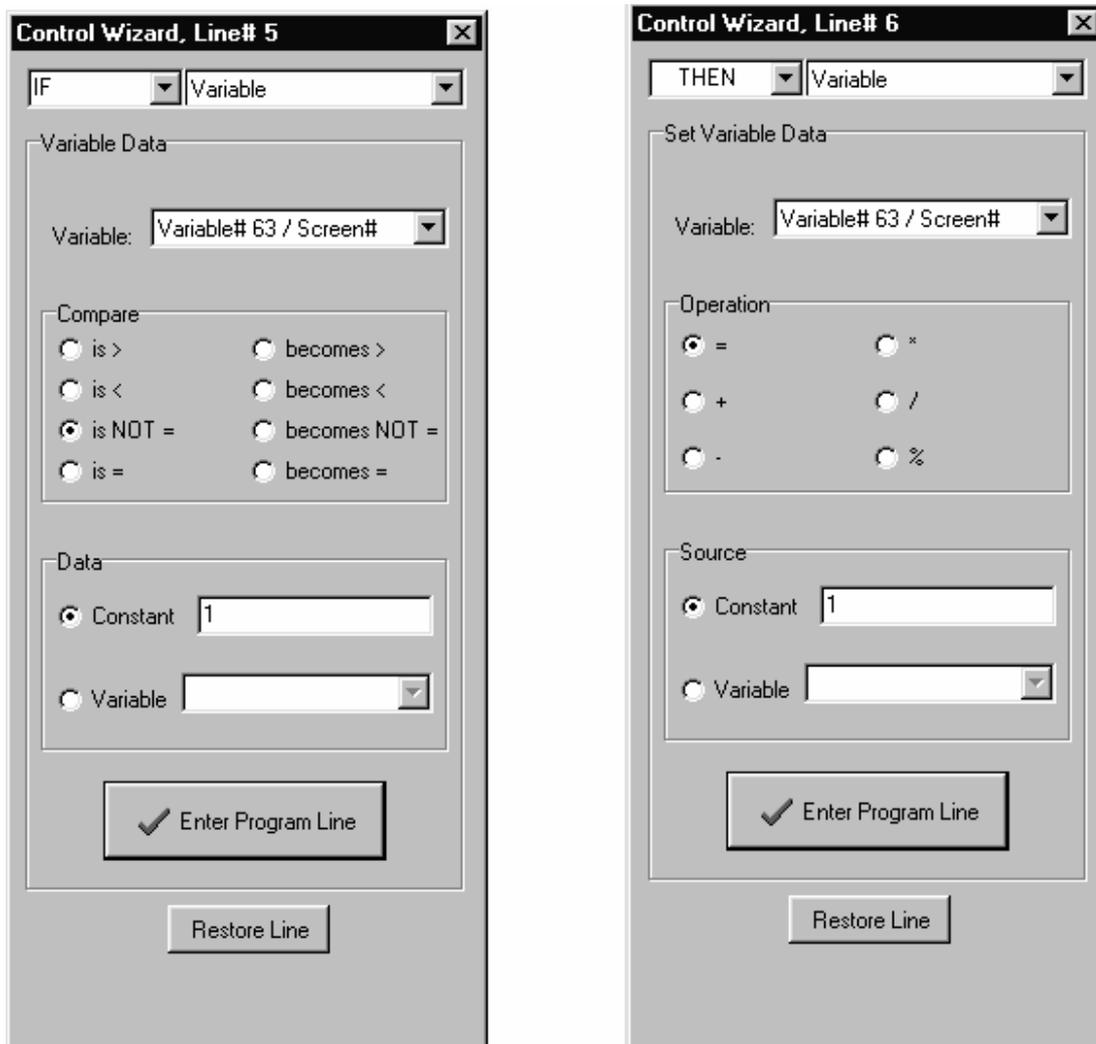


Figura 4.102. Líneas de comando #5 y #6.

Ya casi el ejemplo ha sido concluido, se ha realizado el prendido de un dispositivo, el apagado del mismo y se ha hecho un programa para asegurarse que se esta mostrando la pantalla # 1. Lo único que nos falta es la finalización del mismo, de doble click en la siguiente línea y seleccionar el comando denominado “END”. No hay otras opciones para este comando entonces se puede cerrar la configuración de control dando click en “x”. Se verá la opción “End Program” en la pantalla principal. El programa está completo y se debería ver como la figura de abajo, con la posible excepción en que el

código de casa y el código de unidad pueden ser distintos. Se recomienda que en este punto se guarde el proyecto, dando click en “Project” y luego “Save Project”.

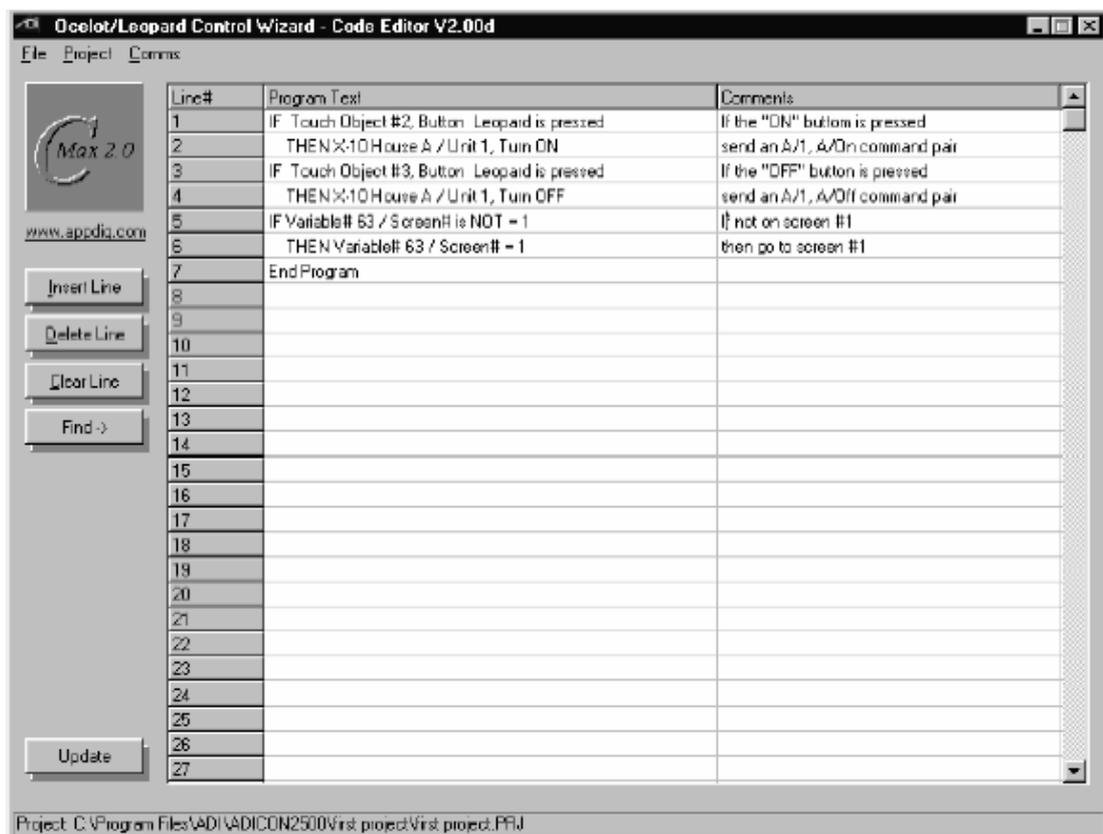


Figura 4.103. Líneas de programación del Leopard II.

Lo único que se necesita hacer a este punto es introducir el programa en el Leopard II. Para hacer eso, de click en “Project” y luego “Download Project”. Se verá la ventana para la descarga del proyecto como se muestra abajo. Seleccione las opciones de “Download Program” y “Download Touch Screen”. En este proyecto no se va a utilizar iconos, lo que significa que la “Download Icon” no va a ser necesario en este ejemplo, sin embargo se la puede seleccionar, lo único que va a causar es un retardo mayor a lo que sería cargar el programa sin la opción seleccionada.

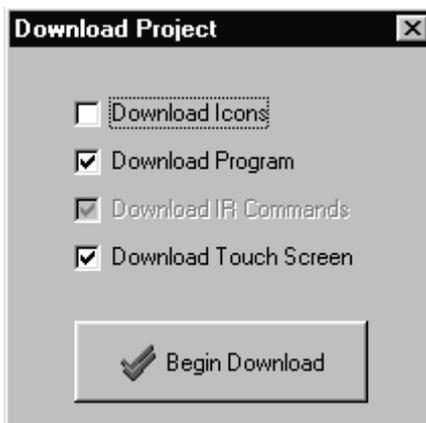


Figura 4.104. Pasos para cargar el programa al Leopard II

De click en la opción “Begin Download” se mostrará la siguiente ventana indicando la descarga. Observar que la ventana de mensajes indica el proceso. Una vez completada dicha descarga otra ventana se desplegará indicando que el controlador está siendo reiniciado.

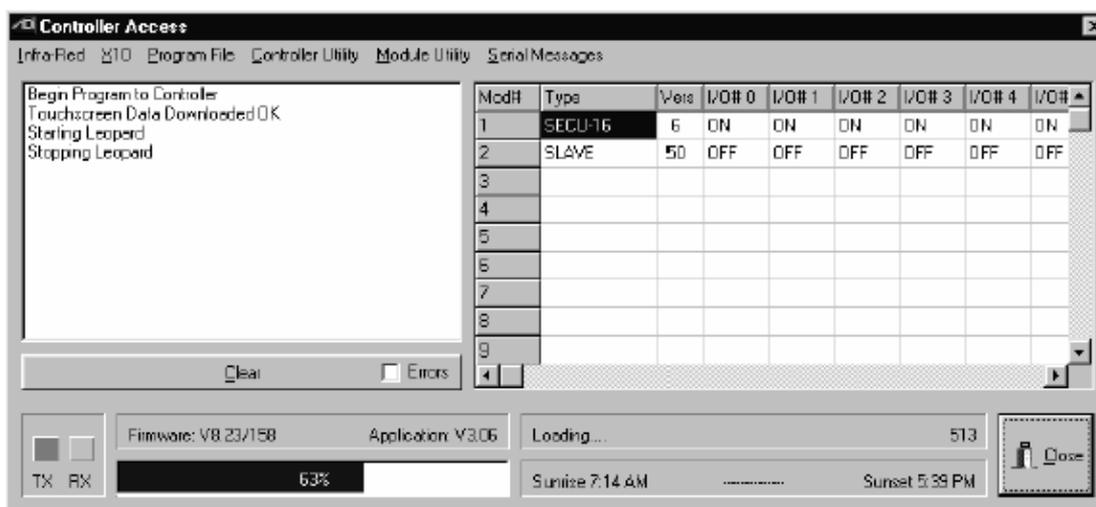


Figura 4.105. Cargando el programa al Leopard II.



Figura 4.106. Reiniciando el Controlador Leopard II.

Observa la pantalla del Leopard II ahora. Se verá un “reboot” y luego un último retardo de unos segundos se debería ver la pantalla que has creado.

4.9.5. Referencias de los comandos del C-Max.

Los comandos del programa C-Max son de dos tipos llamados: enunciados de texto y enunciados de acciones. Los comandos de enunciado de texto evalúan condiciones específicas que determinan si el enunciado es verdadero o falso. Ejemplos de este tipo de enunciado son: “IF”, “AND” y “OR”.

Los enunciados de acción son instrucciones que sirven para el control de un evento, como por ejemplo el envío de comandos, poner variables o mostrar alguna información de la pantalla del Leopard II. Los enunciados de acción son prefijos seguidos por los comandos “THEN” o “ELSE”. El comando “THEN” se ejecutará si la condición fue verdadera. El comando “ELSE” se ejecutará si la condición fue falsa.

CAPITULO 5

5. Análisis del Costo del Proyecto.

El último capítulo de esta tesis viene relacionado con los costos de los equipos domóticos a utilizarse en el diseño de esta vivienda, en el presente capítulo se realizó una división de los sistemas a utilizar para de esa forma tener una mejor visión de los gastos que va a conllevar cada una de los sistemas ya mencionados.

A su vez al final de cada sistema a implementar se hace un último análisis a lo que se refiere la mano de obra, dicho precio se lo pudo sacar mediante una ligera interpretación de la dificultad en la ensamblada y puesta en funcionamiento de cada sistema.

En países desarrollados las compañías aseguradoras toman mucha atención en el sistema de seguridad que posean ya que esa información va a depender de lo que se denomina el factor riesgo de la casa, si una casa posee un buen sistema de seguridad el factor va a disminuir considerablemente.

5.1. Costos totales del Sistema a Domotizar.

Dispositivos Domóticos.				
<i>Nombre</i>	<i>Modelo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio unitario(\$)</i>	<i>Precio Total(\$)</i>
Router Inalámbrico	TEW-432BRP	1	\$ 55,00	\$ 55,00
Cámara IP	GS1200G	3	\$ 119,95	\$ 359,85
Sensor de Movimiento	PMS02	11	\$ 21,99	\$ 241,89
Módulo de Iluminación	XPD3	15	\$ 29,99	\$ 449,85
Tomacorriente X10 110 VAC	PAO11	9	\$ 16,99	\$ 152,91
Control Remoto RF Inalámbrico Portátil X-10	PHR03	1	\$ 17,41	\$ 17,41
Control Remoto Inalámbrico	KR22A	3	\$ 33,10	\$ 99,30
Sensor de Fuga de Agua	71932	4	\$ 26,99	\$ 107,96
Módulo Transmisor Powerflash PowerHouse	4060	4	\$ 26,99	\$ 107,96
Módulo Receptor Universal PowerHouse	UM506	4	\$ 18,99	\$ 75,96
Motor de Corte de Suministro	CMF-220	5	\$ 75,85	\$ 379,25
Detector de Gas Shin Woo	SGA-220	1	\$ 102,40	\$ 102,40
Motor de cortinas	Add-a-Motor 800DR	6	\$ 99,99	\$ 599,94
Módulo de Aplicación PowerHouse	2002	6	\$ 18,99	\$ 113,94
Tomacorriente X-10 Pro 220 VAC	XPR	5	\$ 22,99	\$ 114,95
Módulo de Riego Rain8	Rain8b	1	\$ 93,95	\$ 93,95

Dispositivos Domoticos				
<i>Nombre</i>	<i>Modelo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio unitario(\$)</i>	<i>Precio Total(\$)</i>
Electroválvulas Hunter	3720	8	\$ 13,97	\$ 111,76
Aspersores Hunter	3734	8	\$ 1,29	\$ 10,32
Detector de Humo	TSD-90A	2	\$ 89,00	\$ 178,00
Consola de Seguridad	PPC01	1	\$ 99,99	\$ 99,99
Detector de Movimiento para Exteriores	DM10A	3	\$ 29,99	\$ 89,97
Sensor Inalámbrico para Puertas/Ventanas	PDS01	4	\$ 22,99	\$ 91,96
Detector de Rotura de Cristales	DXS-91	2	\$ 82,50	\$ 165,00
Leopard II	73104	1	\$ 599,99	\$ 599,99
Interfaz Bidireccional	PSC05	2	\$ 25,99	\$ 51,98
Interfaz de Acceso Telefónico	PHC05	1	\$ 52,90	\$ 52,90
Transceptor	V572ABW	1	\$ 179,95	\$ 179,95
				\$ 4.419,51
<i>Costo de mano de obra TOTAL</i>				\$ 594,60
				\$ 5.014,11

Tabla 5.1. Tabla de costos general del diseño del Sistema Domótico.

5.2. Costos de equipos Controladores.

DISEÑO DEL CONTROLADOR				
Nombre	Modelo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Leopard II	73104	1	\$ 599,99	\$ 599,99
Interfaz Bidireccional	PSC05	1	\$ 25,99	\$ 25,99
Transceptor	V5721BW	1	\$ 179,95	\$ 179,95
				\$ 805,93
<i>Costo de mano de obra</i>				\$ 184,00
				\$ 989,93

Tabla 5.2. Tabla de costos del Controlador.

5.3. Costos de equipos para el Sistema de Iluminación.

SISTEMA DE ILUMINACION				
Nombre	Modelo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Sensor de Movimiento	PMS02	11	\$ 21,99	\$ 241,89
Módulo de Iluminación	XPD3	15	\$ 29,99	\$ 449,85
Motor de cortinas	Add-a-Motor 800DR	6	\$ 99,99	\$ 599,94
Módulo de Aplicación PowerHouse	2002	6	\$ 18,99	\$ 113,94
				\$ 1.405,62
<i>Costo de mano de obra</i>				\$ 94,30
				\$ 1.499,92

Tabla 5.3. Tabla de costos del Sistema de Iluminación.

5.4. Costos de equipos para el Sistema de Internet y Acceso Remoto.

SISTEMA DE INTERNET Y ACCESO REMOTO				
Nombre	Modelo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Router Inalámbrico	TEW-432BRP	1	\$ 55,00	\$ 55,00
Cámara IP	GS1200G	3	\$ 119,95	\$ 359,85
Interfaz de Acceso Telefónico	PHC05	1	\$ 52,90	\$ 52,90
				\$ 467,75
<i>Costo de mano de obra</i>				\$ 32,00
				\$ 499,75

Tabla 5.4. Tabla de costos del Sistema de Internet y Acceso Remoto

5.5. Costos de equipos para el Sistema de Control del Hogar.

SISTEMA DE CONTROL DE EQUIPOS DE HOGAR				
Nombre	Modelo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Tomacorriente X-10 a 110 V	PAO11	9	\$ 16,99	\$ 152,91
Control Remoto RF Inalámbrico	PHR03	1	\$ 17,41	\$ 17,41
Control Remoto Inalámbrico	KR22A	3	\$ 33,10	\$ 99,30
				\$ 269,62
<i>Costo de mano de obra</i>				\$ 30,30
				\$ 299,92

Tabla 5.5. Tabla de costos del Sistema de Control del Hogar.

5.6. Costos de equipos para el Sistema de Climatización.

SISTEMA DE CLIMATIZACION				
Nombre	Modelo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Tomacorriente X-10 a 220V	XPR	5	\$ 22,99	\$ 114,95
				\$ 114,95
<i>Costo de mano de obra</i>				\$ 15,00
				\$ 129,95

Tabla 5.6. Tabla de costos del Sistema de Climatización.

5.7. Costos de equipos para el Sistema de Riego.

SISTEMA DE RIEGO				
Nombre	Modelo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Módulo de Riego X-10 de 8 Zonas	Rain8B	1	\$ 93,95	\$ 93,95
Electroválvulas Hunter	3720	8	\$ 13,97	\$ 111,76
Aspesores Hunter	3734	8	\$ 1,29	\$ 10,32
Interfaz Bidireccional	PSC05	1	\$ 25,99	\$ 25,99
				\$ 242,02
<i>Costo de mano de obra</i>				\$ 57,90
				\$ 299,92

Tabla 5.7. Tabla de costos del Sistema de Riego.

5.8. Costos de Equipos para el Sistema de Seguridad frente a accidentes.

SISTEMA DE SEGURIDAD FRENTE A ACCIDENTES				
Nombre	Modelo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Sensor de agua/humedad X-10	71932	4	\$ 26,99	\$ 107,96
Módulo de Transmisor Powerflash	4060	4	\$ 26,99	\$ 107,96
Módulo de Receptor Universal X-10	UM506	4	\$ 18,99	\$ 75,96
Detector de Humo Fotoeléctrico	TSD-90A	2	\$ 89,00	\$ 178,00
Detector de Gas Shin Woo	SGA-220	1	\$ 102,40	\$ 102,40
Motor de corte de suministro	CMF-220	5	\$ 75,85	\$ 379,25
				\$ 951,53
<i>Costo de mano de obra</i>				\$ 148,40
				\$ 1.099,93

Tabla 5.8. Tabla de costos del Sistema de Seguridad frente a accidentes.

5.9. Costos de equipos para el Sistema de Seguridad frente a intrusos.

SISTEMA DE SEGURIDAD FRENTE A INTRUSOS				
Nombre	Modelo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Consola de Seguridad	PPC01	1	\$ 99,99	\$ 99,99
Sensor de Movimiento para Exteriores	DM10A	3	\$ 29,99	\$ 89,97
Sensor Inalámbrico para Puertas/Ventanas	PDS01	4	\$ 22,99	\$ 91,96
Detector de rotura de cristales	DXS-91	2	\$ 82,50	\$ 165,00
				\$ 446,92
Costo de mano de obra				\$ 33,00
				\$ 479,92

Tabla 5.9. Tabla de costos del Sistema de Seguridad frente a intrusos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante la finalización del presente trabajo de tópico, se ha llegado a distintas conclusiones y a su vez con cada conclusión se dirá alguna recomendación.

1. En la actualidad el mercado de la domótica en el Ecuador se encuentra en las primeras etapas de desarrollo, las empresas que en la actualidad se dedican a esta actividad son muy pocas y carecen de difusión y capital en lo que respecta a ventas e instalación de estos equipos. Las empresas que comienzan a incursionar en el mercado domótico ecuatoriano deberían crear convenios que permitan su afiliación y certificación de patentes que minimicen los costos de importación y les provean una mayor variedad de equipos.
2. A lo largo de nuestra investigación, nos dimos cuenta que la tecnología X-10 al ser un sistema de código abierto nos brindó muchas facilidades, como es el caso de que equipos de distintos fabricantes interactúen en un mismo sistema, con la condición de que dichos equipos trabajen al mismo voltaje y frecuencia. Adicionalmente muchas empresas domóticas han incursionado en la fabricación de equipos X-10, debido a que es una de las primeras tecnologías en salir y a que el mecanismo utilizado es sencillo de elaborar.
3. Uno de los mayores problemas suscitados en la elaboración del proyecto de tópico fue que en su debido momento no existió la cantidad necesaria de tomacorrientes e interruptores que nuestra propuesta de diseño requería, otro inconveniente presentado fue que por motivos de estética se prefirió la utilización de equipos con una mejor apreciación, de tal forma que hasta cierto punto dichos dispositivos pasen desapercibidos. Para minimizar el primer inconveniente sería óptimo que en el momento de realizar el diseño del hogar se tenga planeado la domotización de la misma, de tal manera que

el momento de diseñar el plano eléctrico se incluya la cantidad necesaria de tomacorriente e interruptores a utilizar.

4. La falta de empleo en nuestro país en los actuales momentos obliga a los estudiantes a crear sus propias empresas, una de las posibles ideas sería la creación de una empresa que se dedique a la domotización de las viviendas, debido a la facilidad de instalación y a su bajo costo de inversión inicial, además de que la domótica no es un campo muy explotado en nuestro medio. Para las empresas existentes o que incursionen en este campo deberían buscar alternativas que permitan la creación de convenios con promotores inmobiliarios o empresas constructoras para realizar una expansión mas rápida de dichas empresas.
5. La última conclusión, sin embargo la más importante, ya que muchas personas piensan que el domotizar implica un gran gasto en sus bolsillos. En nuestro proyecto que se aplicado a una casa cuyo valor aproximado es de \$ 70.000, el costo de la domotización de la vivienda, incluyendo todos los sistemas fue de \$ 5.014,11, que corresponde al 7.14 % del valor total de la casa. Esta cifra demuestra lo accesible que seria domotizar la vivienda cuyos habitantes se sitúan en un estatus social medio, medio alto y alto, es oportuno mencionar que este valor es correspondiente a la domotización total de un hogar, puede existir el caso de que las personas no adquieran ciertos sistemas, lo que implica una reducción en el costo de la domotización, cabe recalcar que en los valores anteriores está incluido los costos referentes a mano de obra, pero a su vez están excluidos los costos referentes a la importación.

BIBLIOGRAFIA

Libros usados.

STEFAN JUNESTRAND, JAVIER PASARTE Y DANIEL VÁZQUEZ. (2005),
“Domótica y Hogar Digital”

CRISTÓBAL ROMERO MORALES. (2006) “Domótica e Inmótica. Viviendas y
Edificios Inteligentes”

Páginas de Internet de los equipos domóticos usados.

www.homesystem.es

www.aaaremotos.com

www.x10.com

www.domaut.com

www.smarthomeusa.com

www.expansys.es

www.sprinkler.com

www.kingofgadgets.com

<http://es.wikipedia.org>

GLOSARIO DE TERMINOS.

ACTUADOR.- Dispositivo que recibe órdenes y las transforman en señales de aviso, regulación o conmutación.

ASPESOR.- Mecanismo destinado a esparcir un líquido a presión, como el agua para el riego o los herbicidas químicos.

AUTOMATIZACION.- Aplicación de máquinas o de procedimientos automáticos a un proceso o a una industria.

BATIBUS.- Estándar de facto europeo. Se trata de un bus totalmente abierto, donde cualquier empresa puede desarrollarse su acceso compatible.

BIDIRECCIONAL.- en electrónica, medio de transmisión que posibilita la comunicación entre el emisor y receptor y viceversa. Este medio de transmisión puede ser; cable, aire, etc.

BORNE.- Cada uno de los botones de metal en que suelen terminar ciertas máquinas y aparatos eléctricos, y los cuales se unen los hilos conductores.

CODIFICACIÓN.- Es la forma que toma la información que se intercambia entre la Fuente (el emisor) y el Destino (el receptor) de un lazo informático. Implica la comprensión o decodificación del paquete de información que se transfiere.

CONMUTAR.- Cambiar el destino de una señal o de una corriente eléctrica.

CONSOLA.- Una consola se refiere a un terminal (generalmente una pantalla y un teclado) conectado a un computador, con acceso total y privilegiado al sistema.

CONTROLADOR.- Dispositivos que van conectados a la red eléctrica y se ocupan de enviar señales de control, a través de la misma, para controlar los distintos “módulos de activación” de la aplicación requerida.

CSMA-CA.- Carrier Sense Multiple Access With Collission Avoidance (CSMA/CA) es un [protocolo](#) de control de redes utilizado para evitar colisiones entre los paquetes de datos (comúnmente en redes inalámbricas, ya que estas no cuenta con un modo práctico para transmitir y recibir simultáneamente).

DEMOGRAFÍA.- La Demografía (del griego demos=pueblo y grafos=trazo) es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo.

DIAGRAMA UNIFILAR.- Diagrama utilizado para ilustrar las conexiones de diversos equipos con el fin de entender el correcto funcionamiento de toda el área.

DISUASIÓN.- Inducción a una persona para que desista de una idea o propósito.

DOMOTICA.- Es el término "científico" que se utiliza para denominar la parte de la [tecnología](#) ([electrónica](#) e [informática](#)), que integra el [control](#) y [supervisión](#) de los elementos existentes en un edificio de oficinas o en uno de viviendas o simplemente en cualquier hogar.

EIB.- Es un estándar orientado a la gestión técnica de edificios. Se trata de un sistema por bus de datos, considerado como un estándar europeo, no es, por tanto, un sistema propietario.

ELECTROVALVULAS.- Válvula accionada por un electroimán, que regula un circuito hidráulico o neumático.

ESTANDAR 802.11G.- Perteneciente al estándar de 802.11 o comúnmente Wi-Fi. Transmisión de datos de manera inalámbrica. Trabaja en la banda de 2.4 Ghz, opera a una velocidad teórica máxima de 54 MBit/s, es el estándar mas comercial de los 802.11, es compatible con el estándar 802.11b.

FILTRO.- Es un elemento que discrimina una determinada frecuencia o gama de frecuencias de una señal eléctrica que pasa a través de él, pudiendo modificar tanto su amplitud como su fase.

FORMATO MPEG-4.- Dada en sus siglas en Internet (Moving Picture Experts Group). Los usos principales de estándar MPEG-4 son los flujos de medios audiovisuales, la distribución en CD, la transmisión bidireccional por videófono y emisión de televisión.

FOTOELECTRICO.- Perteneciente o relativo a la fotoelectricidad. Perteneciente o relativo a la acción de la luz en ciertos fenómenos eléctricos, como la variación de la resistencia de algunos cuerpos cuando reciben radiaciones luminosas de una determinada longitud de onda.

FTP.- En inglés (File Transfer Protocol) protocolo de capa siete (Nivel de aplicación) del modelo de OSI, es ideal para transferir grandes bloques de datos por la red. Se precisa de un servidor FTP y de un cliente FTP. Por defecto utiliza los puertos 20 y 21. El puerto 20 es el utilizado para el flujo entre el cliente y el

servidor y el puerto 21 para el flujo de control, es decir, para enviar las órdenes del cliente al servidor.

INTERFAZ.- Conexión física y funcional entre dos aparatos o sistemas independientes.

KONNEX.- Es la iniciativa de tres asociaciones europeas, EIBA (European Installation Bus Association), BCI (Batibus Club Internacional) y EHSA (European Home Systems Association), con el objeto de crear un único estándar europeo para la automatización de los edificios.

LAN.- Es la abreviatura de “*Local Area Network*” (Red de área local). Una red local en la interconexión de varios de sus ordenadores y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de unos pocos kilómetros. En definitiva, permite que dos o más computadores se comuniquen.

LON WORKS.- Estándar parecido a EIB pero mucho más difundido en EEUU que en Europa. Se basa en la utilización del protocolo LonTalk para redes de control. En esencia se trata de un sistema de control distribuido, basado en un conjunto de nodos independientes, interconectados entre sí y cuya red está formada por nodos.

MACROEVENTO.- Gran número de procedimientos secuenciales que se realizan mediante la acción de un comando.

MANDO UNIVERSAL.- Controladores de mano o portátiles que permiten actuar sobre dispositivos electrónicos mediante el uso de comandos transmitidos como señales infrarrojas (IR) ó de radiofrecuencia (RF).

MODULACIÓN.- La modulación engloba el conjunto de técnicas para transportar información sobre una onda portadora, típicamente una onda senoidal. Estas técnicas permiten un mejor aprovechamiento del canal de comunicación lo que posibilita transmitir más información en forma simultánea, protegiéndola de posibles interferencias y ruidos.

MÓDULO CARRIL DIN.- Dispositivo electrónico actuador manejado por algún controlador, el cual es colocado en la caja de protección eléctrica (caja de disyuntores) del hogar.

MÓDULO EMPOTRABLE.- Dispositivo electrónico actuador utilizado en la domótica que puede ser colocado en la pared, normalmente dentro de una caja eléctrica convencional para su instalación.

MÓDULO TRANSCEPTOR.- Dispositivo electrónico que realiza doble función, transmitir y recibir órdenes en protocolo X10. Funciona de forma semiduplex, es decir, puede transmitir ó recibir en un tiempo determinado, pero no realiza ambas funciones a la vez.

OEM.- Las ondas electromagnéticas (OEM) son una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes y perpendiculares entre sí, que se propagan a través del espacio transportando energía de un lugar a otro. A diferencia de otros tipos de onda, como el sonido, que necesitan un medio material para propagarse, la radiación electromagnética se puede propagar en el vacío.

PANTALLA LCD.- Por sus siglas en ingles (Liquid Crytal Display). La pantalla de cristal líquido ofrece mejores características que las pantallas convencionales CRT (en español tubos de rayos catódicos) entre las que podemos mencionar son; menor peso, mayor ángulo de visión y consumen una media de entre 50 y 70 % en ahorro de energía en comparación a las pantallas convencionales.

PASARELA RESIDENCIAL.- Dispositivo que conecta las infraestructuras de telecomunicaciones (datos, control, automatización, etc) de la vivienda a una red pública de datos. (por ejemplo, internet)

PIB.- El Producto Interno (o Interior) Bruto (PIB), también llamado Producto Bruto Interno (PBI), es el valor total de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro del territorio nacional durante un período de tiempo determinado, que generalmente es un trimestre o un año.

PLUG & PLAY.- Término comúnmente utilizado para decir o expresar “poner y prender”. Son dispositivos que al poner comienzan a funcionar, no necesitan de una instalación complicada.

PROTOCOLO DE RED.- Un protocolo es una convención, o estándar, o acuerdo entre partes que regula la conexión, la comunicación y la transferencia de datos entre dos sistemas.

RF.- En término radiofrecuencia, también denominado “espectro de radiofrecuencia”, se aplica a la porción del espectro electromagnético en el que se pueden generar ondas electromagnéticas aplicando corriente alterna a una antena.

ROUTER.- Dispositivo hardware o software de interconexión de redes de computadoras que opera en la capa tres (nivel de red) del modelo de OSI. Este dispositivo conecta segmentos de red o redes enteras. Hace pasar paquetes de datos entre redes tomando como base la información de la capa de red.

SENSOR/DETECTOR.- dispositivo que detecta, o sensa manifestaciones de cualidades o fenómenos físicos, como la energía, velocidad, aceleración, tamaño, cantidad, etc.

SISTEMA TRIFÁSICO.- Un sistema de corrientes trifásicas es el conjunto de tres corrientes alternas monofásicas de igual frecuencia y amplitud (y por consiguiente, valor eficaz) que presentan una cierta diferencia de fase entre ellas, en torno a 120° , y están dadas en un orden determinado. Cada una de las corrientes monofásicas que forman el sistema se designa con el nombre de fase.

TEMPORIZADOR.- sistema de control de tiempo que se utiliza para abrir o cerrar un circuito en uno o más momentos determinados, y que conectado a un dispositivo lo pone en acción; por ejemplo, el destinado a disparar una cámara fotográfica o activar una carga explosiva.

TOPOLOGÍA.- Disposición física en la que se conecta una red de equipos electrónicos ó informáticos.

TRANSCEPTOR.- El término transceptor se aplica a un dispositivo que realiza, dentro de una misma caja o chasis, funciones tanto de trasmisión como de recepción, utilizando componentes de circuito comunes para ambas funciones. Dado que determinados elementos se utilizan tanto para la transmisión como para la recepción, la comunicación que provee un transceptor solo puede ser semiduplex, lo que significa que pueden enviarse señales entre dos terminales en ambos sentidos, pero no simultáneamente.

TRANSMISOR.- Que transmite o puede transmitir. Dispositivo que emite alguna clase de señal mediante un medio de transmisión, al otro extremo de la transmisión se tiene que encontrar un receptor.

WEB BROWSER.- Navegador que puede considerarse como una interfaz de usuario universal. Dentro de sus funciones están la petición de las páginas Web, la representación adecuada de sus contenidos y la gestión de los posibles errores que se puedan producir.

X-10.- Protocolo de comunicaciones para el control de dispositivos eléctricos. Utiliza la línea eléctrica (220V o 110V) para transmitir señales de control entre equipos de automatización del hogar en formato digital.

ANEXOS

ICONOS DOMOTICOS



Controlador.



Módulo de Aplicación para Cortinas.



Motor de Cortinas.



Sensor de Presencia.



Módulo de Iluminación.



Router Inalámbrico.



Cámara IP.



Interfaz Telefónica.



Tomacorriente 110 VAC.



Transceptor.



Acondicionador de Aire.



Tomacorriente 220 VAC.



Aspersores.



Modulo de Riego.



Sensor de Fuga de Agua.



Cierre de Agua.



Detector de Humo.



Sensor de Gas.



Cierre de Gas.



Modulo Universal/Trasmisor.



Sensor de Apertura de Puertas/ventanas.



Detector de Rotura de Cristales.



Detector de Movimiento de Exterior.



Consola de Seguridad.

COMANDOS DEL C-MAX.

En esta parte se verá algunos comandos que servirán para la realización del proyecto.

IF Module / Point Module #, I/O point, I/O status

Revisa el estatus de un módulo de expansión I/O. Este puede ser una entrada como por ejemplo los módulos de entrada SECU16 o SECU16I o los módulos de salida SECU16 o RLY8XA. Los módulos de entrada o de salida son determinados por las opciones de “on” o “off” por la lógica interna del módulo. El Leopard II mantiene una tabla una tabla interna para cada módulo de expansión posible I/O. El comando *IF Module / Point* consulta con esa tabla para ver la posición actual del módulo (Esta apagado o prendido) o si la transición de un estado a otro ha ocurrido.

```
0001 - IF Module #1 -SECU16 Input #0 Turns ON // If switch on input 0 closes
0002 - THEN X-10 House J / Unit 1, Turn ON // turn on light at J/1
```

Figura 1. Comando IF Module / Point Module.

El módulo de expansión debe ser definido en el “System Map” caso contrario en la configuración no saldrá la opción “I/O point I/O status”.

IF Module / Param Module #, Parameter #, Comparison, Data.

Compara el valor de la entrada análoga (dada por el módulo de expansión) o por la variable esclava (dada por un controlador esclavo), lo compara con un dato especificado, puede ser una constante o el contenido de una variable. La entrada análoga puede ser dada por módulos como “SECU16” o “SECU16I” o por cualquier otro módulo que haga funciones como los ya

mencionados, que retornen un rango de valores entre 0 al 255. Cuando el “Module #” es un controlador esclavo, este comando obtendrá el contenido de las variables de esclavo que corresponden al parámetro del número, este retorna un valor entre 0 y 65535. La respuesta del “parameter #” puede ser entre 0 al 51.

```
0001 - IF Module #1 -Slave Leopard Variable #4 is = 55 // If slave's var. 4 = 55
0002 - THEN Load Data to: Variable #7 // capture value in local var. 7
```

Figura 2. Comando IF Module / Param Module.

El módulo de expansión debe ser definido en el “System Map” caso contrario en las configuraciones no te mostrara los parámetros respectivos.

IF Receive Single X-10.

Busca la recepción de un solo comando X-10 que consiste de un *código de casa* y entre un *código de unidad* o un *código de comando*. El código de unidad es seleccionado usando las opciones de casilla mientras que los códigos de unidad o de comando son seleccionados desde una casilla de opciones. Para los comandos de código la lista también muestra los equivalentes numéricos correspondientes en paréntesis.

```
0001 - IF Receive X10, B - 6 // If module at B/6 is being addressed
0002 - THEN Timer #3 = 1 // Then start timer 3
0003 - IF Receive X10, B - Status Request (31) // If Status Request is received
0004 - AND Timer #3 is > 0 // and timer is running
0005 - THEN Transmit X10, B - Status ON (29) // reply with Status ON
0006 - THEN Timer #3 = 0 // and stop the timer
0007 - IF Timer #3 becomes > 4 // if timer exceeds 3 seconds
0008 - THEN Timer #3 = 0 // then just stop the timer
```

Figura 3. Comando IF Receive Single X-10.

Los comandos X-10 son recibidos por un procesador separado en el Leopard II. Cada vez que un comando X-10 es recibido, este es colocado en un buffer en la entrada X-10, en el inicio de cada programa ese buffer es

revisado para ver si existen comandos X-10 almacenados. Cuando en el buffer no existen entradas X-10 esta retorna el valor de 6363 Hex.

El Leopard II no puede transmitir o recibir simultáneamente comandos X-10, eso quiere decir que no se puede crear rutinas para que haga las dos cosas a la vez, se tienen que hacer en rutinas distintas.

IF Timer (seconds), Timer #, Comparison, Data.

Compara el valor actual del contador con un valor de dato específico, puede ser una constante o el contenido de una variable. El contador comenzará su conteo cuando se le de un valor distinto de 0 y se incrementará una vez por segundo y se detendrá cuando se lo configure con el valor de 0. El contador posee un límite (65535) legado a ese valor comenzara desde 0 de nuevo.

```
0001 - IF Timer #0 becomes > 10           // If timer becomes equal to 11 or more
0002 -   THEN Timer #0 = 0                // then stop the timer
0003 -   THEN Leopard, Zone 0 IR# 45     // and transmit IR code # 45
```

Figura 4. Comando IF Timer.

IF Variable, Variable #, Comparison, Data.

Compara el valor que se encuentra en la variable deseada con un valor dado, puede ser una constante o el contenido de otra variable.

```
0001 - IF Variable #3 becomes = 1         // If variable becomes = 1
0002 -   THEN Send Module #1 -SPEAK-EZ Audio Message #4 // then say message #4
```

Figura 5. Comando IF Variable.

IF Time of Day, Comparison, Data.

Compara la actual hora del día con un valor específico; puede ser una constante, una variable o la hora de amanecer o atardecer (con un desfase de 120 minutos). La hora tiene el formato ie: 6:00 PM = 18:00 y debería ser ingresado como 1800.

```
0001 - IF Time of Day becomes = 18:00           // At 6:00 PM
0002 -     THEN X-10 House F / Unit 7, Turn OFF // stop the pool filter
0003 - IF Time of Day becomes = Sunset offset 30 minutes // At half hour past sunset
0004 -     THEN X-10 House D / Unit 12, Turn ON   // turn on porch light
```

Figura 6. Comando IF Time of day.

La hora del día es obtenido desde el reloj interno del Leopard II. Las horas de amanecer y atardecer son calculados internamente por el Leopard II, basados en las latitudes y longitudes puestos por el programador mismo en el momento de configuración del Leopard II.

Como hora del día es un número que incrementa hasta que sea la medianoche (11:59 PM) cuando se hagan comparaciones se deben tener cuidado para que tengan el comportamiento deseado. Por ejemplo si necesitas escribir un programa que necesite trabajar a la medianoche (después del atardecer y antes del amanecer), se necesita usar el enunciado OR hasta que se encuentre el valor que puede ambos extremos en la escala del tiempo.

```
0001 - IF Time of Day is > Sunset offset 0 minutes // If past sunset
0002 - OR Time of Day is < Sunrise offset 0 minutes // or before sunrise (nighttime)
```

Figura 7. Configuración en la medianoche.

Mientras que use para la hora del día el enunciado AND.

```

0001 - IF Time of Day is > Sunrise offset 0 minutes // If past sunrise
0002 - AND Time of Day is < Sunset offset 0 minutes // and before sunset (daytime)

```

Figura 8. Configuración durante el día.

IF Month, Comparison, Data.

Compara el actual mes con un dato específico; puede ser una constante o una variable. Los meses son numerados desde el 1 (Enero) hasta el 12 (Diciembre).

```

0001 - IF Month is = December (12) // If in December
0001 - AND Time of Day becomes = Sunset offset 0 minutes // and at sunset
0002 - THEN X-10 House E / Unit 3, Turn ON // turn on Christmas lights

```

Figura 9. Comando IF Month.

El mes es obtenido por la configuración del tiempo interna del Leopard II.

El actual mes deberá ser capturado en una variable de trabajo.

IF Day of Month, Comparison, Data.

Compara el actual día del mes con un dato específico; puede ser una constante o una variable. Los días de los meses son enumerados desde 1 hasta el último día del mismo mes.

```

0001 - IF Month is = December (12) // If in December
0001 - AND Time of Day becomes = Sunset offset 0 minutes // and at sunset
0002 - THEN X-10 House E / Unit 3, Turn ON // turn on Christmas lights

```

Figura 10. Comando IF Day of Month.

El día del mes actual deberá ser almacenado en una variable de trabajo.

IF Day of Week, Comparison, Data.

Compara el actual día de la semana con un dato específico; puede ser una constante o una variable. Los días de la semana son enumerados desde el 0 (Domingo) hasta el 6 (Sábado).

```
0001 - IF Day of Week is = Wednesday (3) // If today is Wednesday
0002 - AND Time of Day becomes = 06:00 // at 6:00 AM
0003 - THEN Send Module #3 -BOBCAT-A Message 34 w/ Variable #0 // Garbage day reminder...
```

Figura 11. Comando IF Day ok Week.

El día de la semana actual deberá ser almacenado en una variable de trabajo.

IF Year, Comparison, Data.

Compara el actual año con un dato específico; puede ser una constante o una variable. Los años son ingresados en 4 dígitos.

```
0001 - IF Year is = 2003 // If year is 2003
0002 - THEN Load Data to: Variable #90 // capture work variable
0003 - ELSE Load Data to: Variable #90 // no matter what year
```

Figura 12. Comando IF Year.

Realizar acciones basadas en el año no son muy comunes. Capturar el valor del año actual en una variable de trabajo.

IF Date (mm/dd/yy), Comparison, Date.

Compare el día actual con un día seleccionado del calendario. De click en cuadro de fecha se mostrará el calendario, permitiendo la fecha que se desee.

```

0001 - IF Date is = 06/05/03 // If June the 5th
0002 - THEN Send Module #3 -BOBCAT-A Message 0 w/ Variable #5 // display birthday message

```

Figura 13. Comando IF Date.

IF Relieve IR Module, IR

Busque la recepción de un código infrarrojo reconocido, de un controlador maestro o esclavo, como se muestra en la configuración de control.

```

0001 - IF Receive IR IR #19, from Leopard // If "TV On" IR code is received
0002 - THEN X-10 House N / Unit 8, Turn ON // turn on lamp
0003 - THEN Transmit X10, N - Dim (21), 5 time(s) // and dim it

```

Figura 14. Comando IF Relieve IR.

Los códigos IR son recibidos por un procesador separado en el Leopard II. Cada vez que un código IR es recibido este es colocado en un buffer en el inicio de cada programa. En el inicio de cada programa este es revisado para ver si existe algún comando almacenado.

IF X-10 Status/Cmnd Pair X-10 house/unit code, X-10 Status.

Busca una orden X-10 o comando. Para una orden X-10, se puede observar el actual estatus para un específico código casa/unidad o para un cambio del mismo. La instrucción para la recepción de un actual comando “On o Off” desde la línea de poder. Para buscar un comando individual X-10, ver IF Relieve Single X-10.

```

0001 - IF X-10 House J / Unit 4, Is OFF // If air conditioner is Off
0002 - AND Module #1 -BOBCAT-T becomes > 76 // and temp goes above 76
0003 - THEN X-10 House J / Unit 4, Turn ON // turn it on.
0004 - //
0005 - IF X-10 House L / Unit 2, ON Command Pair // If On command pair for lamp
0006 - AND Time of Day is > Sunrise offset 0 minutes // and after sunrise
0007 - AND Time of Day is < Sunset offset 0 minutes // and not sunset yet
0008 - THEN Variable #4 = 1 // set lamp request flag to 1

```

Figura 15. Comando IF X-10 Status / Cmnd Pair X-10.

El Leopard II mantiene un estado de su memoria una tabla con sus 256 dispositivos con las direcciones X-10, esta tabla memoriza el estado del dispositivo “On o Off”. Este puede ser usado como un indicador para tomar decisiones lógicas, evitando la necesidad de usar variables para mantener el estado del dispositivo X-10. Los estados “On o Off” de un dispositivo obviamente estará unido con la recepción del correspondiente comando para dar las instrucciones dadas de código de casa/unidad, pero también con la recepción de un “Status On” o “Status Off” en respuesta de un comando “Status Request”. Esos comandos no tiene que ser generados por el Leopard II, pero también puede venir de un dispositivo X-10 (El Leopard II analiza todo el tráfico X-10 de la línea de poder). El dispositivo que esta transmitiendo su estado también puede hacer una transmisión periódicamente. Buscando la línea de comando actual te permite ignorar el hecho de que un dispositivo se encuentra “On o Off”.

IF Touch Button Pressed Module, Button.

Busca el contacto de botón (definido en la pantalla) teniendo presionado en el Leopard maestro o esclavo.

```
0001 - IF Touch Object #2, Button Leopard is pressed // if button 2 is pressed
0002 - THEN Variable# 63 / Screen# = 5 // display screen # 5
```

Figura 16. Comando IF Touch Button Pressed Module.

El contacto con la pantalla es detectado por un procesador separado en el Leopard II. Cada vez que un botón es presionado en la pantalla, el “Object Number” de dicho botón es colocado en un buffer y en el comienzo de cada programa, dicho buffer es revisado si algún código se encuentra. Si hay más de uno, se comenzará por el primer código ingresado.

```

0001 - IF Touch Object #1, Button Leopard is pressed // if any button is pressed
0002 - THEN Load Data to: Variable #1 // capture in variable #1
0003 - ELSE Load Data to: Variable #1 // in either case
0004 - IF Variable #1 becomes NOT = 65535 // If there is a button code in input queue
0005 - THEN Variable #2 = Variable #1 // copy code to variable #2
0006 - THEN Variable #2 / 256 // get module number in var #2
0007 - THEN Variable #1 % 256 // get button number in var #1

```

Figura 17. Ejemplo del comando IF Touch Button.

Cualquier controlador esclavo debe ser definido por el “System Map” o el asistente de control no le mostrará la lista adecuadamente para permitir la selección del código respectivo.

El botón “Touch button 0”, es definido como presionar cualquier botón.

THEN Module / Point Module #, I/O point, I/O command.

Poner un módulo de expansión I/O “On o Off” este módulo puede ser de entrada como el SECU16 o SECU16I o puede ser de salida como el SECU16 o RLY8XA. Solo la salida puede ser controlada por esta instrucción.

```

0001 - IF Time of Day becomes = 05:00 // At 5:00 AM
0002 - THEN Module #5 -RELAY-08 Relay #2 Turns ON // turn on sprinklers

```

Figura 18. Comando THEN Module / Point Module.

El módulo de expansión puede ser definido en el “System Map” o el asistente de control no le mostrará las opciones de “I/O point” y “I/O command”.

THEN Set Slave Module #, Variable #, Data.

Actualiza el valor de la variable de esclavo (dentro del controlador esclavo) con un dato específico, este puede ser una constante o el contenido de una variable. Dicho valor puede tener un rango desde 0 a 63.

```
0001 - IF Touch Object #18, Button Leopard is pressed // If temperature + button is pressed
0002 - THEN Variable #10 + 1 // increment setpoint variable
0003 - THEN Module #3 -Slave Leopard Variable #10 to: Variable #10 // and update slave
```

Figura 19. Comando THEN Set Slave Module.

THEN Load Data to Variable Variable #.

Copia el contenido de una variable de trabajo hacia una variable específica. El valor es copiado inmediatamente.

```
0001 - IF Module #4 -SECU16 Analog #1 is < 256 // read analog input
0002 - THEN Load Data to: Variable #3 // and capture to variable #3
0003 - IF Touch Object #1, Button Leopard is pressed // if a touch button is pressed
0004 - THEN Load Data to: Variable #4 // save in variable #4
0005 - ELSE Load Data to: Variable #4 // in all cases
```

Figura 20. Comando THEN Load Data to Variable.

Esta instrucción permite la revisión del valor presente ser copiado hacia un variable para uso en el programa. Cada vez que un recurso, como un comando de entrada en cola X-10, es referenciado por el enunciado IF, el recurso especificado es cargado hacia la variable de trabajo y luego comparada con el valor específico que se encuentra en el enunciado, usualmente el contenido de una constante o de una variable. El enunciado dirá el resultado de “True” o “False”. El comando “Load Data to Variable” permite capturar el actual valor del recurso que fue comparado. Un buen ejemplo de este comando se da con la entrada análoga SECU16 mostrada en el ejemplo de arriba. Claramente no se van a usar 256 enunciados “IF/THEN” para cada posible valor. Con este comando, se puede hacer sólo

una comparación sólo para acceder al valor y luego almacenarlo en la variable.

THEN Transmit Single X-10 House code, Unit or Command code.

Transmita un sólo comando X-10, que consiste en un código de casa y puede ser un código de unidad o código de comando. El código de casa es seleccionado por casillas mientras que el código de unidad o comando es seleccionado de una lista. Para el código de comando la lista también muestra el equivalente numérico en paréntesis.

```
0001 - IF Touch Object #5, Button Leopard is pressed // turn on kitchen lights
0002 - THEN Transmit X10, K - 1 // address overhead lights
0003 - THEN Transmit X10, K - 3 // then countertop lights
0004 - THEN Transmit X10, K - ON (19) // turn them on
```

Figura 21. Comando THEN Transmit Single X-10.

El comando “Transmit Single X-10” es comúnmente usado para:

1. En el momento de que un comando sea emitido este ordenará a varios módulos a la vez como el ejemplo de arriba.
2. Emitir ordenes como los “Status Request”
3. Cualquier otra situación donde se quiera emitir un comando específico X-10.

THEN Timer (seconds) Timer #, Data.

Colocar un contador hacia un dato específico, puede ser una constante o una variable. El contador comienza en el momento que se le carga un valor de 0 y se incrementa una vez por segundo, puede detener su conteo colocando un valor distinto de 0.

```

0001 - IF Time of Day is > Sunset offset 20 minutes // if time is past sunset
0002 - OR Time of Day is < Sunrise offset 0 minutes // and before sunrise (night)
0003 - AND Module #1 -SECUI6 Input #2 Turns ON // and PIR detects movement
0004 - THEN X-10 House H / Unit 2, Turn ON // turn on hall light
0005 - THEN Timer #4 = 1 // and start the timer
0006 - IF Timer #4 becomes > 900 // if 15 minutes have elapsed
0007 - THEN Timer #4 = 0 // then stop timer
0008 - THEN X-10 House H / Unit 2, Turn OFF // and turn off hall light

```

Figura 22. Comando THEN Timer.

THEN Variable Variable #, Operation, Source data (operand)

Realiza una operación específica ya sea matemática o de asignación hacia la variable usando el dato origen (una constante o el contenido de una variable), el resultado se pone en una variable.

```

0001 - IF Module #2 -BOBCAT-T is > -100 // Read temperature Bobcat
0002 - THEN Load Data to: Variable #2 // and capture value in variable 3
0003 - THEN Variable #2 - 32 // subtract 32
0004 - THEN Variable #2 * 5 // multiply by 5

0005 - THEN Variable #2 / 9 // divide by 9
0006 - THEN Variable #3 = Variable #2 // copy to display variable (now in Celsius)

```

Figura 23. Comando THEN Variable.

Se puede realizar asignaciones directas (=), las cuatro operaciones matemáticas y el residuo de la división. Los nuevos valores son puestos en variables nuevas. Con un tiempo limitado, quiere decir que una vez que el equipo Leopard II reiniciara sus valores una vez que el equipo esa prendido, es posible guardar los valores ante una falla en la alimentación.

Las variables van desde el 0 hasta el 127.

THEN Skip to (Program Jump) Line #.

La instrucción permite la ejecución del mismo programa en el número de línea específica.

```

0001 - IF Touch Object #3, Button Leopard is pressed // If toggle button is pressed
0002 -   AND X-10 House A / Unit 3, Is OFF // and light is off
0003 -   THEN X-10 House A / Unit 3, Turn ON // then turn light on
0004 -   THEN Skip to line 7 // and skip rest of routine
0005 - IF Touch Object #3, Button Leopard is pressed // If toggle button is pressed
0006 -   THEN X-10 House A / Unit 3, Turn OFF // then turn light off

```

Figura 24. Comando THEN Skip to.

La ejecución del comando es inmediata.

Este es el único comando que causa que el flujo del programa continúe en otra línea que no sea la siguiente. Esta instrucción permite realizar salto hacia delante. Usando este comando para saltar enunciados puede simplificar un código de programa.

THEN X-10 Quick ON/OFF House/Unit Code, Command

Transmite un comando X-10 para que prenda o apague un dispositivo. Los códigos de casa y de unidad serán reemplazados por el nombre del “System Map” que ha sido ingresado.

```

0001 - IF Touch Object #54, Button Leopard is pressed // if button 54 is pressed
0002 -   THEN X-10 House B / Unit 4, Turn ON // turn on basement light

```

Figura 25. Comando THEN X-10 Quick ON/OFF.

Este comando es muy conveniente para prender o apagar un dispositivo X-10 en una simple línea de programa, sin la utilización de este comando se necesitará dos veces ingresar el comando “THEN Transmit Single X-10”.

END

Termina con la ejecución del actual programa,

```

0001 - IF Touch Object #5, Button Leopard is pressed // if light-on button is bressed
0002 - THEN X-10 House G / Unit 3, Turn ON // turn on the light
0003 - End Program //

```

Figura 26. Comando END.

El programa es terminado inmediatamente.

Se puede tener varios END en el programa si uno lo desea. La única forma de que este no se ejecute es saltándolo con el comando “THEN Skip to”, se puede poner comandos END en el intermedio del mismo como un acceso de salida rápido.

X-10.

El menú de debajo de X-10 tiene las siguientes tres opciones.

- ➔ Enviar X-10.
- ➔ Monitoreo X-10.
- ➔ Enviar módulos Leviton X-10.

La opción “Enviar módulos Leviton X-10” permite controlar un grupo de equipos Leviton X-10. Esta opción no la vamos a usar en la realización de nuestro proyecto. Vamos a revisar las dos opciones restantes:

Enviar X-10.

Esta herramienta le permitirá enviar un arreglo de comandos X-10, muy parecido al comando “*Transmit Single X-10*” dado en el C-Max. Seleccionando este comando aparecerá una ventana parecida a la siguiente figura.

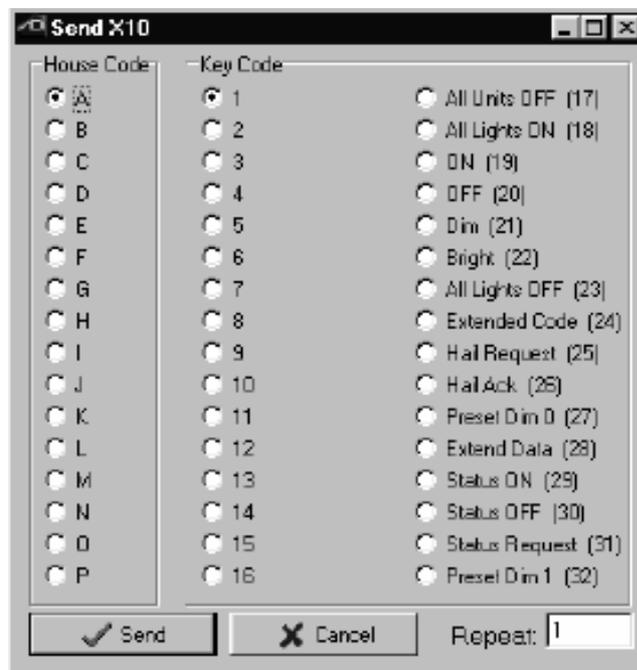


Figura 27. Ventana de comandos X-10.

Para enviar comandos X-10, seleccione el código de casa deseado en el cuadro “*House Code*”, luego “*Key Code*” cual puede ser un código de unidad o un comando propiamente seleccionado, luego de click en “*Send*”. El cuadro “*Repeat*” puede ser opcionalmente usado para enviar un comando más de una vez. Desde este cuadro de X-10, se necesitará enviar dos comandos separados si se desea enviar un comando completo como prender una luz. Por ejemplo, si si quiere prender una luz que tenga como código B5, se podría comenzar seleccionando el en “*House Code*” B y luego el “*Key Code*” 5, luego de click en *Send*, luego deje el código de casa B seleccionado y escoja “ON” (19) en el “*Key Code*” y presione “*Click*” por segunda vez. Esta utilidad no es sólo útil como una herramienta general para enviar comandos X-10 durante realización de pruebas en un programa, también puede ser práctico para configurar ciertos tipos de programas que requieren comandos individuales X-10. Si la instrucción para configurar un

equipo dice que se necesita un X-10 “Maxi Controller for Programming” se recomienda puede utilizar esa utilidad.

Monitoreo X-10.

Si se selecciona este menú, se abrirá un cuadro de “status and activity X-10” parecida a la siguiente ventana.

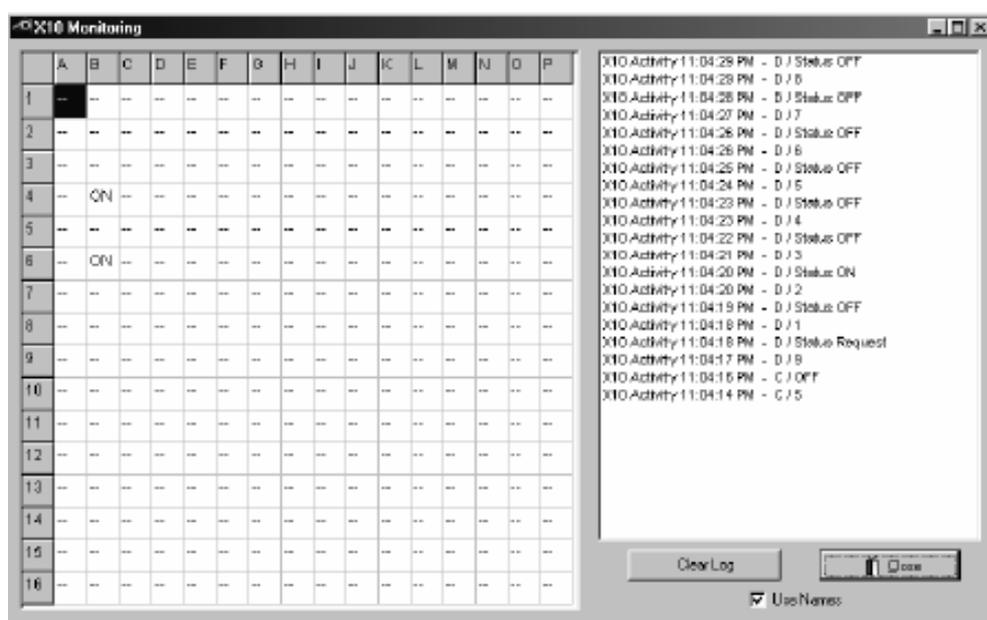


Figura 28. El Monitoreo de los comandos X-10.

En el lado izquierdo de la pantalla se mostrará una tabla de estado para el control interno de X-10. Esta tabla es usada por la instrucción C-Max “*IF X10 Status/Cmnd Pair*” para las instrucciones “*IS ON/OFF*” y “*TURNS ON/OFF*”. Los estados ON y OFF indica para cada dirección X-10 esta basada en los comandos X-10 que el Leopard II “observa” en la línea de poder.

La tabla estará actualizada cada vez que un comando ON o OFF de una dirección X-10 es recibida, y también por alguna transmisión “Status ON” o “Status OFF” de una dirección X-10, en respuesta a un “Status REQUEST”, si el comando es enviado por el Leopard II o algún otro dispositivo X-10.

En el lado derecho de la ventana muestra los eventos X-10 como ellos van ocurriendo. Cualquier nuevo mensaje será adherido en la parte de arriba de la pantalla con el previo mensaje abajo. Una barra de desplazamiento aparecerá si la pantalla se llena. Los comandos X-10 serán mostrados en forma de columnas, se puede escoger para ver los comandos por el valor numérico. Con la opción “Use name” para ver los nombres de los comandos. El botón “Clear Log” limpia la ventana de todos los mensajes.