

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“AUTOMATIZACION DE LAS INSTALACIONES
ELECTRICAS DE UNA VIVIENDA UNI FAMILIAR
APLICANDO EL SISTEMA MY HOME DE BTICINO”**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

JACK ROMEL DIAZ DIAZ

PROMOCION 2000-II

LIMA-PERU

2006

DEDICATORIA

Con mucho amor para mi Princesita, Ishi y Vela.

TABLA DE CONTENIDO

PROLOGO	01
CAPITULO I	
INTRODUCCIÓN	04
1.1 DEFINICION DE DOMOTICA	05
1.2 VIVIENDA DOMOTICA	05
1.3 SISTEMA DOMOTICO	06
1.4 COMPONENTES DE LA VIVIENDA DOMOTICA	06
1.4.1 SENSORES	07
1.4.2 RED DE COMUNICACIÓN	07
1.4.3 SISTEMA DE CONTROL	07
1.4.4 ACTUADORES	08
1.5 CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA DOMOTICA	08
1.5.1 AHORRO ENERGÉTICO	08
1.5.2 SEGURIDAD	09
1.5.3 COMUNICACIÓN	09
1.5.4 COMODIDAD	09

1.6	PRINCIPALES FUNCIONALIDADES	10
1.6.1	EN EL AMBITO DEL AHORRO ENERGÉTICO	10
1.6.2	EN EL AMBITO DE LAS COMUNICACIONES	11
1.6.3	EN EL AMBITO DE LA SEGURIDAD INTEGRAL	11
1.6.4	EN EL AMBITO DEL CONFORT	11
1.7	VIVIENDA INTELIGENTE	12
1.8	GESTION TÉCNICA DE LA VIVIENDA INTELIGENTE	13
1.9	LA DOMOTICA Y LA GESTION DE LA INFORMACIÓN	14
1.10	LA DOMOTICA Y LA SOCIEDAD	14

CAPITULO II

REDES: ASPECTOS GENERALES	16	
2.1	DEFINICION DE RED	17
2.2	PRINCIPALES TIPOS DE REDES	17
2.2.1	RED DE AREA LOCAL	17
2.2.2	RED DE AREA METROPOLITANA	18
2.2.3	RED DE AREA EXTENSA	18
2.3	TOPOLOGIAS DE REDES	18
2.4	TOPOLOGIAS ESTANDAR	18
2.4.1	BUS	19
2.4.2	ESTRELLA	19
2.4.3	ANILLO	20
2.4.4	MALLA	20
2.5	TOPOLOGIAS HÍBRIDAS	21

2.6	SELECCIÓN DE TOPOLOGÍAS	21
2.7	RED CABLEADA	23
2.7.1	CABLE DE PAR TRENZADO	23
2.7.1.1	CABLE UTP	24
2.7.1.2	CABLE STP	25
2.7.1.3	CONECTORES DEL PAR TRENZADO	26
2.7.2	CABLE COAXIAL	26
2.7.2.1	CONECTORES DEL CABLE COAXIAL	28
2.7.3	CABLE DE FIBRA OPTICA	28
2.7.4	CABLES DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA DOMESTICA	30
2.8	RED INALÁMBRICA	31
2.8.1	FUNDAMENTOS DE LA TRANSMISIÓN SIN HILOS	31
2.8.2	RADIOTRANSMISION	32
2.8.3	TRANSMISION POR MICROONDAS	32
2.8.4	TRANSMISION INFRARROJA	33
2.8.5	TRANSMISION LASER	34
2.8.6	BANDA CIUDADANA	34
2.9	PROTOCOLOS DE RED	34
2.9.1	PROTOCOLOS ESTANDAR	35
2.9.2	PROTOCOLOS PROPIETARIOS	35
2.10	CONCEPTO DE RED DOMESTICA	35
2.11	ESTANDARES DE COMUNICACIÓN	36
2.12	ESTANDARES CABLEADOS	36
2.12.1	TECNOLOGIA IEEE 1394	36

2.12.2	USB	37
2.12.3	HOME PNA	38
2.12.4	PROTOCOLO X10	38
2.12.5	ETHERNET	39
2.13	ESTANDARES INALÁMBRICOS	39
2.13.1	BLUETOOTH	40
2.13.2	HOME RF	40
2.13.3	IRDA	40
2.13.4	WI-FI	41
2.14	PASARELA DOMESTICA	41
2.15	ARQUITECTURA DE LA RED DOMESTICA	42
2.15.1	ARQUITECTURA CENTRALIZADA	42
2.15.2	ARQUITECTURA DISTRIBUIDA	43
2.16	TRANSMISION DE SEÑALES	44
2.16.1	ANCHO DE BANDA	44
2.16.2	MODULACION	45
2.16.3	TRANSMISION EN BANDA BASE	45
2.16.4	TRANSMISION EN BANDA ANCHA	45
2.16.5	VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	45
CAPITULO III		
SISTEMA MY HOME		46
3.1	DEFINICIÓN	47
3.2	APLICACIONES PRINCIPALES	47

3.2.1	ILUMINACION	49
3.2.2	AUTOMATIZACION	49
3.2.3	TERMORREGULACION	49
3.2.4	DIFUSION SONORA	49
3.2.5	SISTEMA ANTIRROBO	50
3.2.6	VIDEOCONTROL	50
3.2.7	GESTION DE LA ENERGIA	50
3.2.8	SISTEMA DE VIDEOINTERFONOS	50
3.2.9	TELEFONIA INTEGRADA	51
3.2.10	RED DE VOZ Y DATA	51
3.2.11	SERVIDOR WEB	51
3.3	BUS DE COMUNICACIONES	52
3.4	TIPOLOGIA DE INSTALACIÓN	52
3.5	MODOS DE DISTRIBUCION	53
3.6	CABLE BUS	53
3.6.1	CABLE PARA ILUMINACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y GESTION DE LA ENERGIA	54
3.6.2	CABLE PARA DIFUSIÓN SONORA	54
3.6.3	CABLE PARA VOZ Y DATA	54
3.6.4	CABLE PARA SISTEMA ANTIRROBO	54
3.6.5	CABLE PARA COMUNICACIONES	55
3.7	DISPOSITIVOS	59
3.8	COMANDOS	60
3.9	ACTUADORES	61

3.9.1	ACTUADORES BÁSICOS	61
3.9.2	ACTUADORES MODULARES	62
3.9.3	ACTUADORES PARA INSTALACIÓN CENTRALIZADA	62
3.9.4	ACTUADORES DIMMER	62
3.10	INTERFASES	63
3.11	FUENTE DE ALIMENTACIÓN	64
3.12	ACCESORIOS	64
3.13	CONFIGURACION	67
3.13.1	TERMINOS DE CONFIGURACIÓN	67
3.13.2	MODALIDAD DE CONFIGURACIÓN	68
3.13.3	MODALIDAD DE FUNCIONAMIENTO	69
3.13.4	MODO DE OPERACIÓN DE LOS COMANDOS	69
3.13.5	MODOS DE OPERACIÓN DE LOS ACTUADORES	70
3.14	APLICACIONES OPCIONALES	72
3.15	SOFTWARES	75
CAPITULO IV		
	MEMORIA DESCRIPTIVA	76
4.1	GENERALIDADES	76
4.2	UBICACIÓN GEOGRAFICA	76
4.3	DISTRIBUCION ARQUITECTONICA	77
4.4	ALCANCES DEL PROYECTO	77
4.5	PROCESO DE IMPLEMENTACION	78
4.6	DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS	80

4.7	RECOMENDACIONES	81
4.8	DIRECTRICES DE INSTALACIÓN	83
4.9	RELACION DE PLANOS	84
4.9.1	PLANOS SISTEMA MY HOME	84
4.9.2	PLANOS SISTEMA TRADICIONAL	84
4.9.3	OTROS PLANOS	84
4.9.4	LEYENDAS UTILIZADAS	85

CAPITULO V

	SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y AUTOMATISMO	86
5.1	DESCRIPCIÓN	86
5.2	CONFIGURACION LOGICA	89
5.3	DISPOSITIVOS DEL SISTEMA	90
5.4	CALCULOS	93
5.4.1	DE CORRIENTE	93
5.4.2	DE LONGITUD DEL CABLE BUS	94
5.4.3	DE CANTIDAD DE CONFIGURADORES	94
5.5	PRESUPUESTO	94

CAPITULO VI

	SISTEMA DE DIFUSIÓN SONORA	105
6.1	DESCRIPCIÓN	105
6.2	CONFIGURACION LOGICA	108
6.3	DISPOSITIVOS DEL SISTEMA	109

6.4	CALCULOS	111
6.4.1	DE CORRIENTE	112
6.4.2	DE LONGITUD DEL CABLE BUS	112
6.4.3	DE CANTIDAD DE CONFIGURADORES	113
6.5	PRESUPUESTO	113
CAPITULO VII		
SISTEMA TRADICIONAL		117
7.1	DESCRIPCIÓN	117
7.2	CIRCUITO DE TOMACORRIENTES	119
7.3	CARGAS ESPECIALES (FUERZA)	119
7.4	CIRCUITO LUZ DE EMERGENCIA	120
7.5	RED DE TELEFONIA	120
7.6	RED DE TELEVISIÓN POR CABLE	121
7.7	DISPOSITIVOS UTILIZADOS	121
CONCLUSIONES		124
BIBLIOGRAFÍA		127
ANEXOS		

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1	Selección de Topologías
Tabla 3.1	Aplicaciones My Home
Tabla 3.2	Características Técnicas de los Cables Bus
Tabla 3.3	Elección del Tipo de Cable
Tabla 3.4	Coexistencia de Cables Bus con los de Energía
Tabla 3.5	Modalidad de Direccionamiento de los Dispositivos
Tabla 3.6	Modalidad de Funcionamiento
Tabla 4.1	Límites de Instalación
Tabla 5.1.a	Configuración Lógica de Cargas y Ambientes – Primera Planta – Sistema de Iluminación y Automatismos
Tabla 5.1.b	Configuración Lógica de Cargas y Ambientes – Primera Planta – Sistema de Iluminación y Automatismos
Tabla 5.2.a	Configuración Lógica de Cargas y Ambientes – Segunda Planta – Sistema de Iluminación y Automatismos
Tabla 5.2.b	Configuración Lógica de Cargas y Ambientes – Segunda Planta – Sistema de Iluminación y Automatismos
Tabla 5.3	Características Técnicas de Dispositivos del Sistema de Iluminación y Automatismos

Tabla 5.4	Cálculo de Consumo de Corriente – Primer Piso – Iluminación y Automatismos
Tabla 5.5	Cálculo de Consumo de Corriente – Segundo Piso – Iluminación y Automatismos
Tabla 5.6	Cálculo de Longitud del Cable Bus – Primer Piso
Tabla 5.7	Cálculo de Longitud del Cable Bus – Segundo Piso
Tabla 5.8	Cálculo Cantidad de Configuradores – Primer Piso
Tabla 5.9	Cálculo Cantidad de Configuradores – Segundo Piso
Tabla 5.10	Presupuesto – Primer Piso – Sistema de Iluminación y Automatismos
Tabla 5.11	Presupuesto – Primer Piso – Sistema de Iluminación y Automatismos
Tabla 6.1	Configuración Lógica de Cargas y Ambientes – Sistema de Difusión Sonora
Tabla 6.2	Características Técnicas de Dispositivos del Sistema de Difusión Sonora
Tabla 6.3	Consumos de Corriente de Dispositivos del Sistema de Difusión Sonora
Tabla 6.4	Cálculo de Consumo de Corriente - Sistema de Difusión Sonora
Tabla 6.5	Cálculo Límite de Instalación – Difusión Sonora
Tabla 6.6	Cálculo Cantidad de Configuradores – Difusión Sonora
Tabla 6.7	Presupuesto – Sistema de Difusión Sonora
Tabla 7.1	Descripción Interruptores del Sistema Tradicional

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Casa Inteligente y Gestión de la Casa Dómotica
Figura 2.1	Cable de Par Trenzado
Figura 2.2	Cable UTP
Figura 2.3	Cable STP
Figura 2.4	Cable Coaxial
Figura 2.5	Conector BNC
Figura 2.6	Terminador BNC
Figura 2.7	Conector BNC-T
Figura 2.8	Fibra Optica
Figura 2.9	Estándar IEEE 1394
Figura 2.10	Estándar Bluetooth
Figura 2.11	Pasarela Residencial
Figura 2.12	Ancho de Banda
Figura 3.1	Aplicaciones del Sistema My Home
Figura 3.2	Distribución en Estrella
Figura 3.3	Distribución Serie
Figura 3.4	Distribución Mixta
Figura 3.5	Art. L4669

Figura 3.6	Art. 336904
Figura 3.7	Art. L4669S
Figura 3.8	Art. C9881U/5E
Figura 3.9	Art. 336900
Figura 3.10	Mandos, Actuadores, Cargas, Bus y Fuente
Figura 3.11	Comando
Figura 3.12	Actuador tipo riel
Figura 3.13	Interfase Contactos
Figura 3.14	Detección de Inundación
Figura 3.15	Detección de Fuga de Gas
Figura 3.16	Acción de Servomecanismos debido a la lluvia
Figura 3.17	Software Visual SCS

PROLOGO

El presente Informe de Suficiencia Profesional está referido a un tema relativamente nuevo, en nuestro país, como es la “Automatización de Viviendas Unifamiliares”. Los sistemas de automatización doméstica (Domótica) incorporan conjuntos tecnológicos e informáticos que permiten gestionar las instalaciones de la vivienda, proporcionando una mejor calidad de vida al usuario, ofreciendo mayor comodidad, más ahorro y una seguridad óptima.

Esta tecnología no solo se aplica a viviendas unifamiliares, sino también a edificios de viviendas multifamiliares, oficinas, hoteles, fábricas, bancos, hospitales, medios de transporte urbano, universidades, laboratorios, locales recreativos y toda actividad que la persona entre en contacto con su entorno; aunque el término hace más referencia a la automatización del hogar.

La Introducción de este Informe de Suficiencia, se presenta en el **Capítulo I**. En este capítulo se detallan las definiciones básicas de la automatización de las viviendas unifamiliares, como son el concepto de domótica, vivienda inteligente, características

de la vivienda domótica, principales funcionalidades del sistema de automatización doméstica, entre otros conceptos de relevante importancia.

La relevancia de las comunicaciones y la tecnología en la actualidad, hace ver al hogar no como una construcción inanimada, sino como una edificación inteligente. Es más en la actualidad se considera a la vivienda, una red en miniatura, que tiene tanto interconexión con los dispositivos internos, como comunicación con el exterior. Así como hoy el uso de celulares es muy habitual y no podemos imaginarnos una vivienda sin teléfono, en un futuro el uso de una Red Doméstica local será familiar en la mayoría de los hogares. Es por eso la importancia de tener conocimientos básicos sobre redes de comunicaciones presentadas en el **Capítulo II**, Redes: Definiciones Básicas.

En el **Capítulo III**, se presenta el Sistema My Home, sistema de automatización doméstica, que comercializa la empresa Bticino. Este sistema es sencillo de utilizar, pudiendo realizar múltiples aplicaciones, funciones complejas y pudiéndose gestionar de modo local ó a distancia.

En el **Capítulo IV**, se presenta la Memoria Descriptiva de la realización del proyecto de automatización de las instalaciones domésticas de una vivienda unifamiliar de dos plantas, aplicando el Sistema My Home, en lo que se refiere a Difusión Sonora, Iluminación y Automatismos.

En el **Capítulo V**, está referido a la descripción técnica del Sistema de Iluminación y Automatismos, aplicando el sistema de automatización doméstica.

En el **Capítulo VI**, está referido a la descripción técnica del Sistema de Difusión Sonora, aplicando el sistema de automatización doméstica.

En el **Capítulo VII**, está referido a la descripción técnica del sistema tradicional aplicando en la vivienda, como son el Sistema de Tomacorrientes, de Fuerza y Luz de Emergencia. Asimismo se hace referencia al Circuito de Teléfonos y al Circuito de Televisión por Cable.

Terminando los capítulos se agrega las respectivas **Conclusiones** del presente Informe de Suficiencia. Finalmente se agrega al informe los **Anexos** relacionados con el tema, presentándose los Planos de Instalaciones Eléctricas respectivos, Tablas referidas al proyecto y Fichas Técnicas de los dispositivos a utilizarse.

CAPITULO I

INTRODUCCION

Para poder entender este Informe de Suficiencia, es necesario familiarizarse con algunos términos actualmente utilizados para la automatización del hogar, y es en este capítulo donde se darán a conocer algunos de estos términos.

En la actualidad se habla de **Domótica**, Vivienda Inteligente, Hogar Digital, Casa en Línea, Edificio Inteligente, Inmótica, etc., que vienen a ser lo mismo, porque se refieren a una vivienda automatizada, que utiliza sobre todo dispositivos electrónicos y que está conectada al mundo a través de las telecomunicaciones.

La **Domótica**, está basado en un sistema realimentado: casa, tecnología y familia, mutuamente interrelacionados. El grado de automatización que se logre en el hogar depende del nivel de comodidad, seguridad y ahorro energético que requiera el usuario en su vivienda, y obviamente los dispositivos que utilizará para tal fin serán más sofisticados.

1.1 DEFINICION DE DOMOTICA

La Dómotica es el conjunto de sistemas que automatizan las instalaciones del hogar, es el área tecnológica que intenta hacer la vida de las personas en sus hogares mas fácil, segura y cómoda.

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 sea este de viviendas u oficinas o simplemente una vivienda unifamiliar.

También un término muy usado es el de “edificio inteligente” o “inmótica” que aunque viene a referirse a la misma cosa, normalmente tendemos a aplicarlo más al ámbito de los grandes bloques de oficina, bancos, hoteles y edificios industriales.

1.2 VIVIENDA DOMOTICA

Una **vivienda domótica** se puede definir como aquella vivienda en la que existen agrupaciones automatizadas de equipos, normalmente asociados por funciones, que tienen la capacidad de comunicarse entre sí a través de un bus doméstico que las integra.

La definición de vivienda domótica presenta múltiples versiones y matices. También aquí son diversos los términos utilizados en distintas lenguas: Smart House (Casa Inteligente), Home Automation (Automatización del Hogar),

Home Systems (Sistemas Domésticos), Domotique (Domótica), Ciberhogar (Hogar Cibernético), Hogar Conectado, Hogar en Línea, etc.

1.3 SISTEMA DOMÓTICO

El Sistema Domótico es un Sistema de Automatización de Viviendas, basado en un Sistema de Control Realimentado, es decir es un Sistema de Control Doméstico, capaz de realizar funciones “inteligentes”.

Para una mayor eficiencia los Sistemas Domóticos disponen de una red de comunicación (Red Domótica) que permite la interconexión de una serie de equipos a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y, basándose en ella, realizar determinadas acciones sobre dicho entorno.

1.4 COMPONENTES DE LA VIVIENDA DOMÓTICA

Los componentes de un Sistema Domótico son los mismos de cualquier Sistema de Control Automático. Para que una vivienda sea domótica, debe contar con los siguientes cuatro elementos:

- Sensor, detector o captador.
- Red de Comunicación.
- Sistema de Control.
- Actuadores o Elementos finales.

1.4.1 Sensores

Necesarios en toda vivienda domótica, cuando el sistema de control debe tomar una decisión, dado que son sus “ojos” y sus “oídos”. Estos sensores o detectores pueden ser del tipo óptico, acústico, de presión, de temperatura o simplemente un switch. Estos dispositivos dependiendo de su complejidad envían una señal o flujo de información.

1.4.2 Red de Comunicación

La red de comunicación es el medio de transmisión por donde se intercambia la información. Se puede entender esta red como el “sistema nervioso” del cuerpo humano, por donde viajan varias señales eléctricas. Los dispositivos se comunican entre sí y con el sistema de control a través de esta Red Doméstica, que puede ser cableada o inalámbrica. Esta red también puede llevar consigo la alimentación de los dispositivos instalados en el hogar.

1.4.3 Sistema de Control

Este elemento es el más importante de todos ya que es el “cerebro” de la vivienda domótica, donde se reciben, se procesan y se envían señales. El sistema de control es el encargado de tomar las decisiones correctas a cada momento, y para que eso suceda deberemos programarlo adecuadamente (configuración correcta), dado que seremos nosotros los que le diremos que debe hacer en cada situación. Es decir el sistema de control es una pequeña Unidad Central de Procesamiento.

1.4.4 Actuadores

Estos dispositivos vendrían a hacer los elementos de salida del Sistema de Control Integral. Y haciendo una analogía vendrían a ser los “músculos”, “las manos” del cuerpo humano, ya que tienen la capacidad de accionar sistemas electromecánicos. Pueden ser simples, como relés o contactores, o complejos como un servomecanismo.

1.5 CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA DOMÓTICA

Las viviendas domóticas deben reunir ciertas características que las distinguan como tales, y estas son:

- Ahorro Energético.
- Seguridad.
- Comunicación.
- Comodidad.

1.5.1 Ahorro Energético

Cada vez son más los aparatos eléctricos que se incorporan a la vivienda, de forma que el consumo de energía puede llegar a ser importante. Mediante un sistema domótico es posible implementar mecanismos que regulen y optimicen dicho consumo, como el control de la climatización y la regulación de la temperatura por zonas, la utilización de electrodomésticos en tarifa nocturna, la iluminación por detección de presencia, la desconexión automática de dispositivos, etc.

1.5.2 Seguridad

La evolución de la tecnología y la informática en los últimos años ha hecho que poco a poco se incorporen a las viviendas elementos más sofisticados. Para asegurar la integridad de las personas y de las viviendas, una instalación domótica puede proporcionar mecanismos como detección de intrusos, simulación de presencia, conexión con centrales de alarma, alarmas de salud o alertas médicas (teleasistencia), alarmas técnicas (incendios, fugas de agua, fuga de gas), control de accesos, etc.

1.5.3 Comunicación

Las comunicaciones juegan un papel fundamental en el momento actual, y constituyen un elemento estratégico para el desarrollo de servicios impensables hace algunos años. Mediante una adecuada red doméstica es posible establecer comunicaciones en la vivienda, desde el interior hacia el exterior y viceversa. Por ejemplo, se podría distribuir imágenes y sonido por el interior de la vivienda, manejar internamente el sistema a través de mando a distancia, enviar alarmas y señales hacia el exterior, realizar un control remoto del sistema a través del teléfono fijo, teléfono móvil, Internet u otro interfaz.

1.5.4 Comodidad

Es un hecho constatado que la comodidad cotidiana actual es muy superior a la de un par de generaciones anteriores. El simple hecho de

automatizar los elementos de la vivienda y poder gestionarlos de forma remota proporciona unos niveles de confort hasta ahora desconocidos. Con una instalación domótica el usuario se libera de invertir tiempo y energía en realizar acciones mecánicas y cotidianas y de preocuparse por aspectos que el sistema resuelve automáticamente. Control de luminarias, automatización del riego, regulación de la temperatura, control de persianas; son una pequeña muestra de las numerosas posibilidades con las que la domótica mejora la comodidad de las personas en sus hogares.

1.6 PRINCIPALES FUNCIONALIDADES

Así como actualmente no es concebible que una vivienda no tenga corriente eléctrica, por ejemplo, en el futuro no se concebirán viviendas que no estén mínimamente automatizadas, para que sus usuarios disfruten de las múltiples funcionalidades que ofrece la domótica. Las posibles aplicaciones de la domótica son innumerables dadas sus posibilidades y las posibles necesidades de los propios usuarios, por ello se han agrupado en diferentes ámbitos.

1.6.1 En el ámbito del Ahorro Energético

- Programación y zonificación de la climatización.
- Racionalización de cargas eléctricas: desconexión de equipos de uso no prioritario en función del consumo eléctrico en un momento dado.
- Gestión de energía, derivando el funcionamiento de algunos aparatos a horarios de tarifas reducidas.

1.6.2 En el ámbito de las Comunicaciones

- Control remoto.
- Transmisión de alarmas.
- Intercomunicaciones.

1.6.3 En el ámbito de la Seguridad Integral

- Detección de un posible intruso.
- Detección de alarmas técnicas: conatos de fuego, fugas de gas, escapes de agua.
- Simulación de presencia.
- Alerta médica, Tele-asistencia.
- Apertura y cierre de persianas de forma puntual y segura.

1.6.4 En el ámbito del Confort

- Automatización del encendido y apagado de las luminarias de la casa.
- Regulación del nivel de luminosidad del ambiente.
- Automatización de los distintos sistemas, instalaciones y equipos, dotándolos de control eficiente y de fácil manejo.
- Integración del video-portero al televisor y del intercomunicador al teléfono.

Considerando que la compra más importante en la vida de una persona, es justamente la vivienda, todo apunta a que en el futuro estas aplicaciones no sólo serán consideradas habituales, sino imprescindibles en la vivienda.

1.7 VIVIENDA INTELIGENTE

La relación entre hogar y tecnología no es nueva. La persona ha aplicado sus conocimientos tecnológicos en cada época, y de acuerdo a ellos al hogar. La “inteligencia” del hogar es el resultado de aplicar la tecnología disponible en cada época. La humanidad, ha dejado el nomadismo, construyendo siempre su casa y haciéndola “inteligente” frente a los elementos del exterior, como son, el calor, el frío, el sol, el viento, las lluvias, las tormentas, etc. Al interior de la vivienda también se aprecia un diseño “inteligente”: la cocina, el comedor, la sala, la lavandería, el garaje, los dormitorios, los baños; tienen una distribución espacial más o menos estándar, es decir se sigue un patrón “inteligente”, para satisfacer los requerimientos de las personas que habitan en dicho hogar.

Actualmente, la “inteligencia” de una vivienda empieza cuando, una vez automatizada, es dotada de un sistema que contiene aplicaciones de alto nivel que gestionan dicha automatización, incorporando sistemas de información en todo el recinto, proporcionando servicios más avanzados. Es decir la vivienda “inteligente” de hoy es la suma de la automatización y las comunicaciones. La casa, en ese contexto, es un espacio humano en que, además de gestionar técnicamente la vivienda, se puede también gestionar la información, aquella

que consideremos pertinente. Gestión técnica de la vivienda y gestión técnica de la información, he aquí el anverso y reverso de la domótica del futuro.

La vivienda del futuro se vislumbra como un nodo de una gigantesca red mundial. La casa también será una red, pero en miniatura. Consecuentemente, la casa tomará una morfología de dos redes, una interna y otra externa. La interna, conectará a todos los dispositivos encargados de la gestión técnica. La otra externa, cuyo enlace es la red mundial, conectará esta red gigantesca con la red del hogar. Asimismo, la vivienda “inteligente” deberá tener la capacidad de satisfacer las necesidades de las personas relacionadas con ella, respetando y adaptándose al medio ambiente que lo rodea.

1.8 GESTION TECNICA DE LA VIVIENDA INTELIGENTE

La **domótica**, implica una serie de dispositivos orientados a la **gestión técnica** de la vivienda. La vida diaria de los miembros del hogar se ve facilitada por elementos que ayuden, en primer lugar, a la gestión de mecanismos, tales como los relacionados con la energía, la iluminación, el aire acondicionado, la calefacción, el agua caliente, la ventilación, las persianas y las puertas. En segundo lugar, a la gestión de las tareas domésticas rutinarias, como cocinar, lavar la ropa, la limpieza de la casa, etc., utilizando para ello electrodomésticos específicos más sofisticados. Y en tercer lugar, a la gestión de la seguridad, que se ve facilitada por la utilización de dispositivos, tales como alarmas, cámaras y sensores para emergencias y alarmas técnicas (fuego, humos, inundaciones, cortocircuitos, fugas de gas, etc.). La gestión técnica de la vivienda implica dos

factores fundamentales: Uno, la creciente automatización de dicha gestión, con una frontera difusa hacia la robotización; y el segundo factor, es que dicha gestión se puede hacer a distancia, es decir, se puede tele-gestionar, a través de las telecomunicaciones.

1.9 LA DOMOTICA Y LA GESTION DE LA INFORMACION

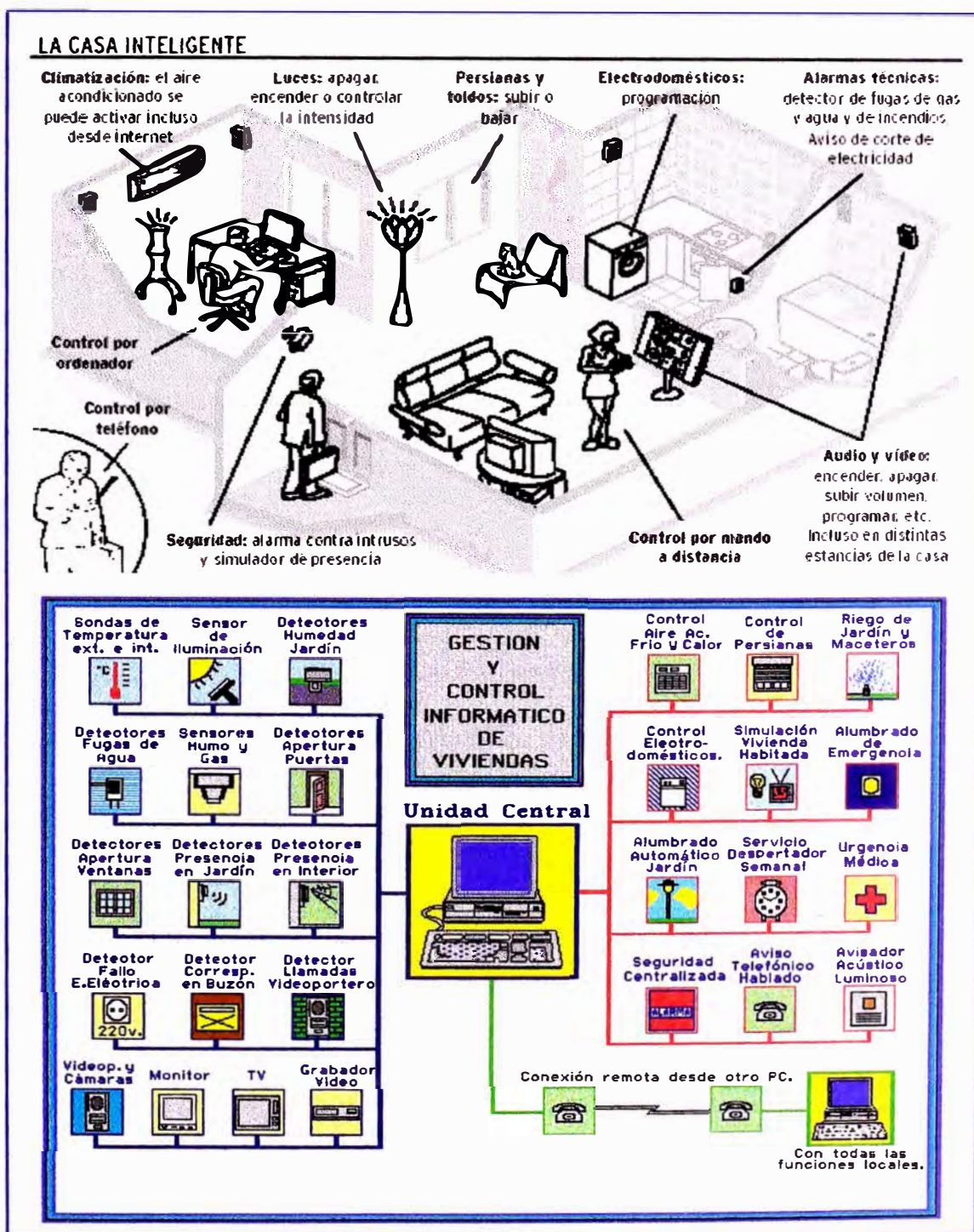
La domótica ayudará a gestionar desde el hogar la información que se crea pertinente (cultura, arte, noticias, deportes, pronósticos del tiempo, entretenimiento, e información general) podrá llegar y ser accedida desde el hogar. Se gestionará las finanzas, la salud (tele-medicina), la educación (tele-educación) y para ciertos empleos, el tele-trabajo se convertirá en actividad rutinaria desde la vivienda

1.10 LA DOMOTICA Y LA SOCIEDAD

En un futuro, el número de aparatos en el hogar con la necesidad de compartir periféricos entre ellos aumentará. Por otro lado los electrodomésticos y dispositivos domóticos serán más “inteligentes”, proporcionando al usuario una mayor seguridad, comodidad y facilidad en su gestión. Actualmente, las familias tienen cada vez menos miembros en sus hogares (y al parecer está es una tendencia que seguirá en un futuro próximo), pasando mayor tiempo fuera de sus casas, por distintos motivos, aumentando las necesidades de comunicación con la vivienda y la necesidad de automatizar las tareas del hogar. Además el número de personas mayores que viven solas y requieren monitorización y asistencia continua se ha acrecentado. Todos estos cambios

en la forma de vida de la sociedad actual hace que la aplicación de la domótica en nuestras casas sea probable.

FIG. 1.1: CASA INTELIGENTE Y GESTION DE LA CASA DOMOTICA



CAPITULO II

REDES: ASPECTOS GENERALES

El Sistema Domótico es un sistema de automatización de vivienda, basado en una red doméstica. Todos los elementos de dicho sistema se conectan a una misma red de comunicaciones, usualmente con topología tipo bus, para intercambiar información entre ellos y con el mundo externo.

Debido a tal motivo, es necesario tener conocimientos básicos sobre redes de comunicaciones, ya que dentro de un tiempo no se concebirá un hogar si este no está compuesto por una red, es decir la domótica actual está estrechamente relacionada con el mundo de las redes de comunicaciones.

Es por eso que en este capítulo, se ofrece información básica introductoria sobre el mundo de las “redes”, haciendo hincapié en su aspecto teórico-técnico, para poder comprender mejor el funcionamiento de los sistemas de automatización doméstica.

2.1 DEFINICION DE RED

Se entiende por red, al sistema en el que se conectan entre sí varios equipos independientes para **compartir** datos y periféricos. Por lo tanto, una red es un sistema de comunicación que conecta computadoras y otros dispositivos entre sí, con la finalidad de compartir información y recursos.

La capacidad de compartir información de forma eficiente es lo que le da a las redes de equipos su potencia y atractivo. Pensar en una red es imaginarse en un equipo de personas que comparten tiempo, recursos, talento. Una red elemental consiste en dos equipos conectados entre sí con un cable que les permite compartir datos.

2.2 PRINCIPALES TIPOS DE REDES

Las redes de equipos se clasifican en tres grupos, dependiendo de su tamaño y su función:

2.2.1 Red de Área Local “LAN” (Local Area Network)

Es el bloque básico de cualquier red de equipos. Una LAN puede ser muy simple (dos equipos conectados con un cable) o compleja (cientos de equipos y periféricos conectados dentro de una gran empresa). La característica que distingue a una LAN es que está confinada a una área local limitada, como puede ser un edificio, perteneciente a una organización.

2.2.2 Red de Área Metropolitana “MAN” (Metropolitan Area Network)

Es básicamente una versión más grande de una LAN y normalmente se basa en una tecnología similar. Podría abarcar un grupo de empresas corporativas cercanas o una ciudad y podría ser pública o privada.

2.2.3 Red de Área Extensa “WAN” (Wide Area Network)

No tiene limitaciones geográficas. Puede conectar equipos y otros dispositivos situados en extremos opuestos del planeta. Una WAN es una colección de varias LAN's interconectadas. Ejemplo de una red WAN es el Internet.

2.3 TOPOLOGIAS DE REDES

El término topología de red se refiere a la organización o distribución física de los equipos, cables y otros componentes de la red. Topología es el término estándar que se utiliza cuando se refiere al diseño de la red, pero también se utilizan términos como: diagrama, mapa, arquitectura, etc. La topología física de una red es el propio cable. La topología lógica de una red es la forma en la que se transmiten las señales por el cable.

2.4 TOPOLOGIAS ESTANDAR

Todos los diseños de redes parten de las siguientes topologías básicas:

- **Bus:** Equipos conectados a un cable común compartido.
- **Estrella:** Conexión de equipos a segmentos de cable que arrancan de un punto único o **hub** (concentrador).

- **Anillo:** Conexión de equipos a un cable que forma un bucle.
- **Malla:** Todos los equipos de la red están conectados entre sí con cables separados.

2.4.1 Bus

La topología en bus, a menudo, recibe el nombre de “bus lineal”, porque los equipos se conectan en línea recta. Este es el método más simple y común utilizado en las redes de equipos. Esta topología consta de un único cable llamado **trunk** (tronco), **backbone** (columna) o **segmento** que conecta todos los equipos de la red en una única línea. Los equipos en este tipo de redes se comunican enviando datos a un equipo particular, mandando estos datos sobre el cable en forma de señales electrónicas. Si por alguna razón el cable (segmento central) se rompe o se desconecta un extremo del mismo, la actividad de toda la red se detendrá, y “caerá” la red, aunque los equipos de la red podrán funcionar aisladamente.

2.4.2 Estrella

En la topología en estrella, los segmentos de cable de cada equipo están conectados a un componente centralizado llamado **hub**. Las señales son transmitidas desde el equipo emisor a través del hub a todos los equipos de la red. Esta topología surgió en los albores de la informática, cuando se conectaban equipos a un gran equipo central o **mainframe**

La red en estrella ofrece la ventaja de centralizar los recursos y la gestión. Sin embargo como cada equipo está conectado a un punto central, esta topología requiere una gran cantidad de cables en una gran instalación de red. Además, si el punto central falla, cae toda la red. En una red en estrella, si falla un equipo o falla el cable que lo conecta al hub, el equipo afectado será el único que no podrá enviar o recibir datos de la red. El resto de la red continuará funcionando normalmente.

2.4.3 Anillo

La topología en anillo conecta equipos en un único círculo de cable. A diferencia de la topología en bus, no existen finales con terminadores. La señal viaja a través del bucle en una dirección, y pasa a través de cada equipo que puede actuar como repetidor para amplificar la señal y enviarla al siguiente equipo. El fallo de un equipo puede tener impacto sobre toda la red.

2.4.4 Malla

Una red con topología en malla ofrece una redundancia y fiabilidad superiores. En una topología en malla, cada equipo está conectado a todos los demás equipos mediante cables separados. Esta configuración ofrece caminos redundantes por toda la red, de modo que si falla un cable, otro se hará cargo del tráfico.

Aunque la facilidad de solución de problemas y el aumento de la fiabilidad son ventajas muy interesantes, estas redes resultan caras de instalar, ya que utilizan mucho cableado. En diversas ocasiones, la topología en malla se utiliza junto con otras topologías para formar una **topología híbrida**.

2.5 TOPOLOGIAS HIBRIDAS

Muchas topologías existentes son combinaciones híbridas de las topologías en bus, estrella, anillo y malla. Algunas de estas topologías híbridas son:

- Estrella – Bus.
- Estrella – Anillo.

2.6 SELECCION DE TOPOLOGIAS

Hay muchos factores a considerar al decidir cuál es la topología que mejor se adapta a nuestras necesidades. La Tabla 2.1, contiene algunas directrices para la selección de una topología.

TABLA 2.1: SELECCIÓN DE TOPOLOGIAS

Topologías	Ventajas	Desventajas
BUS	<p>El uso del cable es económico.</p> <p>El medio es económico y fácil de manejar.</p> <p>El sistema es fácil y fiable.</p> <p>El bus es fácil de ampliar.</p>	<p>La red pierde rendimiento cuando el tráfico es muy fuerte.</p> <p>Los problemas son difíciles de aislar.</p> <p>Una rotura en el cable puede afectar a muchos usuarios.</p>
ANILLO	<p>Este sistema ofrece un acceso equitativo a todos los equipos.</p> <p>El rendimiento se mantiene a pesar de que haya muchos usuarios.</p>	<p>El fallo de un equipo puede afectar al resto de la red.</p> <p>Los problemas son difíciles de aislar.</p> <p>La reconfiguración de la red interrumpe su funcionamiento.</p>
ESTRELLA	<p>La modificación del sistema y la incorporación de nuevos equipos es fácil.</p> <p>Es posible una monitorización y mantenimiento centralizados.</p>	<p>Si falla ese punto centralizado, la red completa fallará.</p>
MALLA	<p>El fallo de un equipo no afectará al resto de la red.</p> <p>Ofrece un incremento de la redundancia y fiabilidad, así como facilidad para resolver problemas</p>	<p>El sistema es caro de instalar ya que utiliza mucho cableado.</p>

2.7 RED CABLEADA

Actualmente, la gran mayoría de redes, incluyendo la red doméstica, están conectadas por algún tipo de cableado, que actúa como medio de transmisión por donde pasan las señales entre los equipos. Hay tres grupos principales de cables que conectan la mayoría de redes y se puede adicionar las líneas domésticas de electricidad. Estos principales tipos de cables son:

- Cable de Par Trenzado.
- Cable Coaxial.
- Cable de Fibra Óptica.
- Cable de Distribución Eléctrica Doméstica

2.7.1 Cable de Par Trenzado

El medio de transmisión más viejo y todavía el más común es el **Par Trenzado**. Un par trenzado consiste en dos alambres de cobre aislados, por lo general de 1 milímetro de diámetro. Los alambres se trenzan en forma helicoidal, igual que una molécula de ADN. El propósito de torcer los alambres es reducir la interferencia eléctrica de pares similares cercanos (dos alambres conductores paralelos constituyen una antena simple, un par trenzado no), y de otras fuentes externas como motores, relés y transformadores. A menudo se agrupan una serie de hilos de par trenzado y se encierran en un revestimiento protector para formar un cable. El número total de pares que hay en este tipo de cables puede variar. La aplicación más común del par trenzado es en el sistema

telefónico. Casi todos los teléfonos se conectan a la central telefónica por un par trenzado. Los pares trenzados se pueden usar tanto para transmisión analógica como digital. El ancho de banda de este tipo de cables depende del grosor del cable y de la distancia tendida. Los pares trenzados se usan ampliamente debido a su rendimiento adecuado y a su bajo costo, y no parece que esto vaya a cambiar durante algunos años.

El cable de par trenzado se divide en:

- **UTP** (Unshielded Twisted Pair): Cable de Par Trenzado Sin Blindaje o Sin Apantallar.
- **STP** (Shielded Twisted Pair): Cable de Par Trenzado Apantallado o Blindado.

FIG. 2.1: CABLE DE PAR TRENZADO



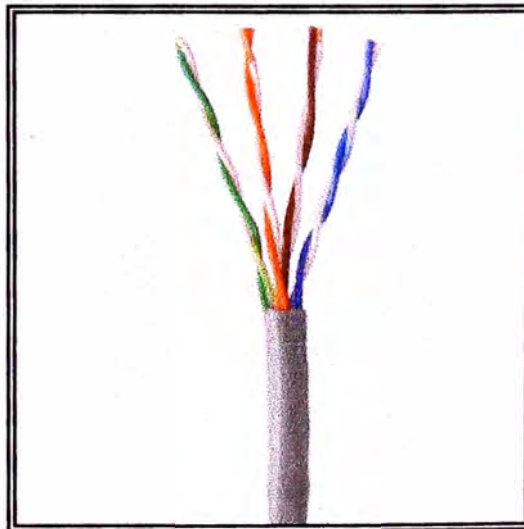
2.7.1.1 UTP: Cable de Par Trenzado Sin Blindaje

El cable UTP tradicional consta de dos hilos de cobre aislados. La mayoría de los sistemas telefónicos utilizan cable UTP. De hecho, una razón por la que el cable UTP es tan conocido es debido a que muchas

construcciones están preparadas para sistemas telefónicos de par trenzado sin blindaje. El cable UTP es particularmente susceptible a la **intermodulación**, pero cuanto sea mayor el número de entrelazados por centímetro de cable, mayor será la protección contra las interferencias.

- ❖ **Intermodulación:** La intermodulación o interferencia eléctrica o ruido eléctrico, es un problema que puede darse con todos los tipos de cableado. La intermodulación se define como aquellas señales de una línea que interfieren con las señales de otra línea.

FIG. 2.2: CABLE UTP



2.7.1.2 STP: Cable de Par Trenzado Blindado

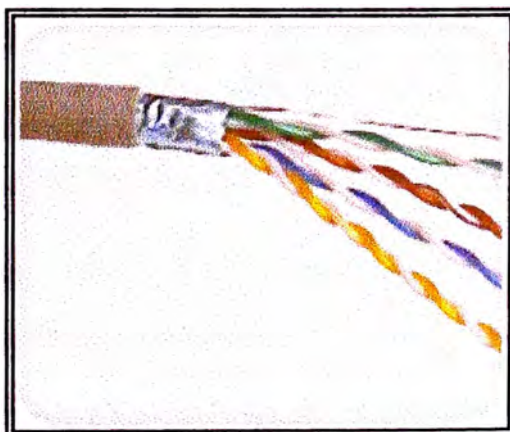
El cable STP es similar a los pares trenzados sin blindar, pero su envoltura es más protectora y de mayor calidad; adicionalmente este tipo de par trenzado lleva una lámina ó malla (conductora) rodeando cada uno de los pares de hilos. Esto ofrece un excelente apantallamiento en los cables STP para proteger los datos transmitidos de

intermodulaciones exteriores, lo que permite soportar mayores tasas de transmisión que los cables UTP a distancias mayores. Este tipo de cable que IBM introdujo a principios de la década de 1980, no llegó a ser tan populares como el cable UTP, debido a lo voluminosos y costosos que eran y son.

2.7.1.3 Conectores del Par Trenzado.

El cable de par trenzado utiliza conectores tipo **RJ-45** (Registered Jack 45). Estos son similares a los conectores telefónicos RJ-11, aunque son ligeramente más grandes. El conector RJ-45 contiene ocho conexiones de cable, mientras que el RJ-11 solo contiene cuatro.

FIG. 2.3: CABLE STP



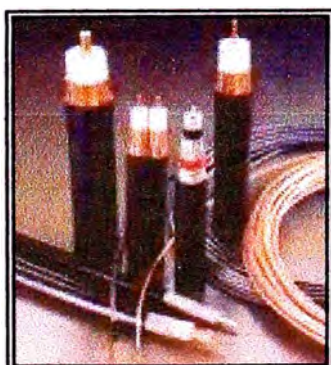
2.7.2 Cable Coaxial

Un cable coaxial consiste en un núcleo conductor (normalmente de cobre), rodeado por un material aislante dieléctrico, dicho aislante está forrado con un blindaje conductor en forma de malla trenzada. Esta blindaje trenzado se cubre con una envoltura protectora que

generalmente es de plástico, aunque puede ser de goma o teflón. El núcleo del cable coaxial, por donde se transportan las señales, puede ser sólido o constituido por hilos. La malla o blindaje del cable coaxial actúa como “masa”, protegiendo los datos transmitidos de la intermodulación y del ruido eléctrico. Esta malla trenzada absorbe las señales perdidas, de forma que no afectan, ni distorsionan los datos que se envían a través del núcleo del cable, utilizándose también de línea de retorno dependiendo de la transmisión. La construcción y el blindaje del cable coaxial le confieren excelente inmunidad al ruido (interferencias), buena resistencia a la atenuación (pérdida de la señal conforme esta avanza), entre otras ventajas. En ese sentido el cable coaxial es mejor que el cable de par trenzado. Para entornos que están sometidos a grandes interferencias, existen cables coaxiales que constan de doble aislamiento y de doble blindaje. Existen cables coaxiales de uso comercial (50Ω) y de uso doméstico (75Ω). El cable coaxial se clasifica en:

- **Thinnet:** Cable Coaxial Fino.
- **Thicknet:** Cable Coaxial Grueso.

FIG. 2.4: CABLE COAXIAL



2.7.2.1 Conectores del Cable Coaxial

El cable coaxial utiliza los siguientes conectores:

- **Conector BNC:** Este conector va prensado o enroscado a un extremo del cable, para conectar el cable con los equipos.
- **Conector BNC T:** Conector en forma de T, utilizado para hacer una derivación.
- **Acoplador BNC (Barrel):** Este conector se utiliza para unir dos cables coaxiales para obtener uno de mayor longitud.
- **Terminador BNC:** Resistencia blindada cuyo ohmiaje es igual a la impedancia característica del cable. Este elemento se utiliza para que no hay discontinuidad en la línea de transmisión, cerrando el extremo del cable. Su función es evitar que la señal reboté, impidiendo que se produzcan interferencias y pérdidas.

2.7.3 Cable de Fibra Óptica

Una fibra óptica consta de un cilindro de vidrio extremadamente delgado, denominado núcleo, recubierto por una capa de vidrio concéntrica, conocida como revestimiento. Las fibras a veces son de plástico. El plástico es más fácil de instalar, pero no puede llevar los pulsos de luz a distancias tan grandes como el vidrio.

Como la naturaleza de la transmisión óptica es unidireccional, la comunicación en ambos sentidos requiere ya sea de dos fibras o de dos bandas de frecuencia en una fibra. Debido a esta razón hay cables que

constan de dos hilos en envolturas separadas. Un hilo transmite y el otro recibe. Una capa de plástico de refuerzo hay alrededor de cada hilo de vidrio ofreciéndole solidez a las fibras. Al igual que sus homólogos (par trenzado y coaxial), los cables de fibra óptica se encierran en un revestimiento de plástico para su protección.

La fibra óptica tiene muchas ventajas. Para empezar, tiene una gran capacidad, ya que puede manejar anchos de banda muchos más grandes que el cobre. Debido a su baja atenuación, necesitan menos repetidoras en igual distancia que su homólogo de cobre, lo que implica un ahorro sustancial. La fibra óptica no se ve afectada por las interferencias electromagnéticas, ni por las sustancias corrosivas del medio ambiente. Además la fibra es ligera y delgada, lo cual reduce en gran medida lo costoso de la instalación y del mantenimiento. Las fibras no tienen fugas de luz y es difícil intervenirlas, esto les confiere excelente inmunidad contra espías potenciales. El cable de fibra óptica trasmite datos a velocidades muy altas (cercanas a la velocidad de la luz), cubriendo mayores distancias.

La razón porque la fibra es mejor que el cobre, es debido a que cuando los electrones se desplazan por un alambre, se afectan unos a otros y ellos mismos son afectados por electrones externos al alambre; los fotones en una fibra no se afectan entre sí, no tienen carga eléctrica y no resultan afectados por haces de fotones externos a la fibra.

El lado negativo de la fibra es el uso de una tecnología poco familiar que requiere habilidades que la mayoría no tiene, además las interfaces de fibra cuestan más que las del cobre. No obstante, el futuro de la comunicación fija está en la fibra y cada vez son más los conocimientos sobre este medio físico de transmisión.

FIG. 2.5: CONECTOR BNC

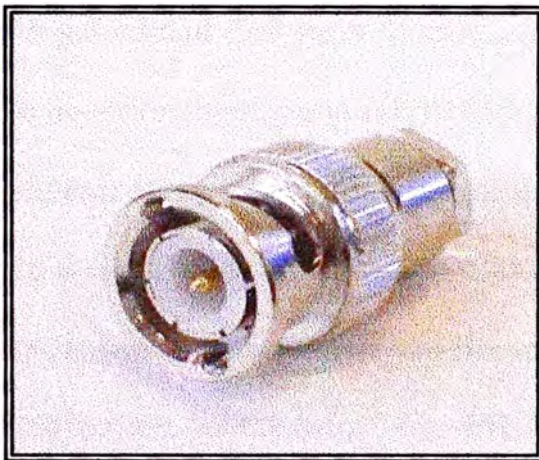


FIG. 2.6: TERMINADOR BNC

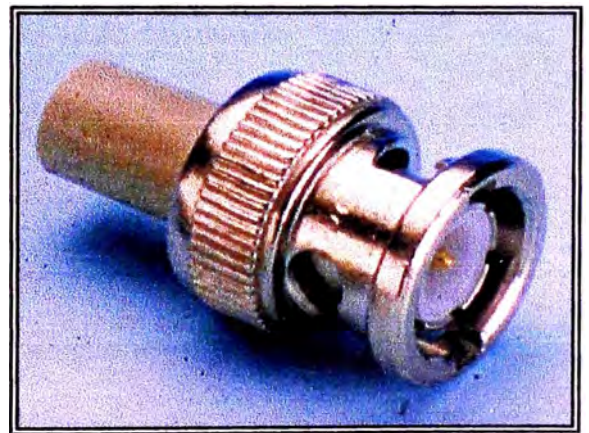


FIG. 2.7: CONECTOR BNC - T

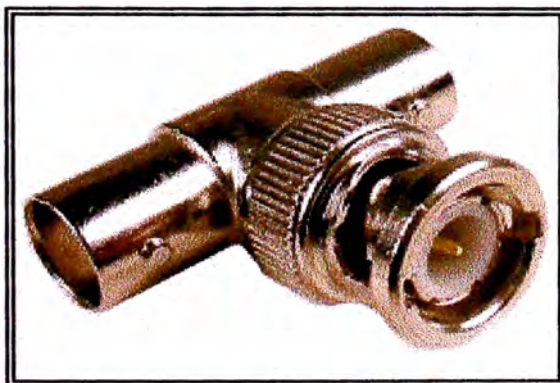
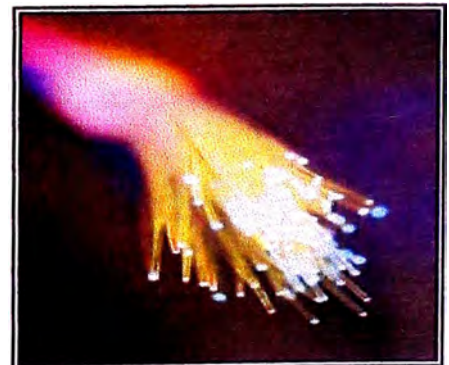


FIG. 2.8: FIBRA OPTICA



2.7.4 Cables de Distribución Eléctrica Doméstica

Si bien no es el medio más adecuado para la transmisión de datos, si es una alternativa a tener en cuenta para las comunicaciones domésticas debido al bajo costo que implica su uso, dado que se trata de una instalación existente por lo que es nulo el costo de la instalación, y

además de muy fácil conexionado. Para aquellos casos en los que las necesidades del sistema no impongan requerimientos muy exigentes en cuanto a la velocidad de transmisión, la línea de distribución de energía eléctrica puede ser suficiente como soporte de dicha transmisión.

2.8 RED INALAMBRICA

En la actualidad hay gente que necesita estar todo el tiempo “en línea”. Para estos usuarios móviles, la infraestructura cableada no es útil, la respuesta a sus inconvenientes es la comunicación inalámbrica. Se cree que en el futuro sólo habrá dos clases de comunicación: la de fibra óptica y la inalámbrica; todos los aparatos fijos se conectarán con fibra, mientras que los aparatos móviles usarán comunicación inalámbrica. La dificultad intrínseca en la instalación de las redes con cables es un factor que empujará a una mayor aceptación de los entornos sin cable.

2.8.1 Fundamentos de la Transmisión Sin Hilos

Las porciones de radio, microondas, infrarrojo (IR) y luz visible del espectro electromagnético sirven para transmitir información modulando la amplitud, la frecuencia o la fase de las ondas. La luz ultravioleta (UV), los Rayos X y los Rayos Gamma son mejores, debido a sus frecuencias más altas, pero son difíciles de producir, difíciles de modular y son dañinos para los seres vivos. Al conectarse una antena del tamaño apropiado a un circuito eléctrico, las ondas electromagnéticas se pueden difundir de manera eficiente y captarse por

un receptor a cierta distancia. Toda la comunicación inalámbrica se basa en este principio.

2.8.2 Radiotransmisión

Las ondas de radio son fáciles de generar, pueden viajar a distancias largas y penetrar edificios sin problemas, de modo que se utilizan mucho en la comunicación, tanto en interiores como en exteriores. Las ondas de radio con antenas adecuadas pueden ser **omnidireccionales**, es decir que viajan en todas direcciones desde la fuente, por lo que el transmisor y el receptor no necesitan alinearse físicamente. Las propiedades de las ondas de radio dependen fundamentalmente de la frecuencia. A bajas frecuencias, las ondas de radio siguen la curvatura de la Tierra (del terreno), cruzan bien los obstáculos, pero su potencia se reduce drásticamente con la distancia a la fuente. A frecuencias altas, las ondas de radio tienden a viajar en línea recta y rebotar en los obstáculos.

2.8.3 Transmisión por Microondas

Por encima de los 100MHz las ondas “**microondas**” viajan en línea recta, enfocándose en un haz estrecho. Concentrar toda la energía en un haz pequeño con una antena parabólica (como el plato de la televisión por satélite) produce una señal mucho más alta en relación con el ruido, pero las antenas transmisora y receptora deben estar muy bien alineadas entre sí. A diferencia de las ondas de radio de frecuencias bajas, las

microondas no atraviesan bien los edificios. La transmisión por microondas se utiliza para la comunicación telefónica de larga distancia, teléfonos celulares, televisión por satélite, entre otros.

2.8.4 Transmisión Infrarroja

Las ondas infrarrojas (**IR**) se usan mucho para la comunicación de corto alcance. Todos los controles remotos de televisores, radios, VHS, DVD y otros, utilizan tecnología infrarroja. Estos controles son relativamente direccionales, baratos y fáciles de construir, pero tienen un inconveniente importante: no atraviesan los objetos sólidos. Por otro lado, el hecho de que las ondas infrarrojas no atraviesen las paredes, también es una ventaja, esto significa que un sistema infrarrojo en una habitación no interferirá con un sistema similar en la habitación adyacente, y viceversa, lo cual no sucede cuando se utiliza radiotransmisión. Estas propiedades han hecho del infrarrojo un buen candidato para las redes de área local inalámbricas en interiores, mientras que en exteriores no se utiliza esta tecnología porque la luz del sol afecta a los dispositivos infrarrojos. Estos sistemas necesitan generar señales muy fuertes, porque las señales de transmisión débiles son susceptibles de interferencias desde fuentes de luz, tanto externas como internas. Las redes inalámbricas infrarrojas utilizan Rayos Infrarrojos (**IR**) para llevar información a los dispositivos, pudiendo transmitir señales a altas velocidades debido al gran ancho de banda de la luz

infrarroja. Los infrarrojos tienen dificultad de transmitir a distancias mayores de 30m.

2.8.5 Transmisión Láser

La tecnología láser es similar a los infrarrojos, ya que necesita una línea de visión directa y cualquier objeto que interfiera el rayo láser bloqueará la transmisión. Esta tecnología ofrece un ancho de banda muy alto, a un costo relativamente bajo, ya que es fácil de instalar y no necesita de licencias para su funcionamiento. La señalización óptica con láser es inherentemente unidireccional, de modo que cada dispositivo o ambiente necesita su propio láser y su propio fotodetector.

2.8.6 Banda Ciudadana

La Banda Ciudadana (**Citizen Band**) es una banda libre, dentro del espectro radioeléctrico. Estas bandas de frecuencia se usan en teléfonos inalámbricos, controles electrónicos de puertas de cochera, altavoces inalámbricos, puertas de seguridad, mandos a corta distancia, etc. Es decir estas bandas son populares en varias aplicaciones de redes inalámbricas de corto alcance.

2.9 PROTOCOLOS DE RED

Se entiende por protocolo como el conjunto de normas que permiten la comunicación entre los distintos elementos de una red. Es como el lenguaje común que deben usar todos los componentes para entenderse entre ellos. El

protocolo de comunicaciones, no es otra cosa que el “**idioma**” o formato de los mensajes que los diferentes elementos de una red deben utilizar para entenderse unos con otros y así puedan intercambiar su información de una manera coherente. A continuación se clasifican los tipos de protocolos:

2.9.1 Protocolos Estándar

Los protocolos estándar son aquellos protocolos “comunes” utilizados por diferentes empresas que comercializan productos que son compatibles entre sí.

2.9.2 Protocolos Propietarios

Son aquellos desarrollados exclusivamente por una empresa, que fabrica dispositivos que únicamente pueden comunicarse si utilizan estos protocolos.

2.10 CONCEPTO DE RED DOMÉSTICA

En casa disponemos de un incontable número de dispositivos incomunicados. La conexión de todos estos dispositivos entre sí y con el exterior es lo que constituye la **Red Doméstica**. Esta red ha tenido poca importancia al estar constituido solamente por el terminal de abonado, tanto es así que el teléfono fue considerado pronto un electrodoméstico más, pero esto está cambiando en la actualidad. La **Red Doméstica**, denominada en inglés “**Home Network**”, se define como aquella red instalada en el hogar de uso dedicado, que integra diversos dispositivos de la vivienda, proveyendo a los integrantes de la misma,

seguridad, comodidad, control y eficiencia. También se le conoce a esta red, como **Bus Doméstico** de Comunicaciones.

2.11 ESTANDARES DE COMUNICACION

La aparición de las *Redes Domésticas* ha conllevado la aparición de una serie de tecnologías y protocolos, algunas de uso específico de los hogares, y otras heredadas del entorno empresarial. La comunicación de los distintos elementos entre sí exige la definición de una serie de **estándares** (Protocolos de Comunicación). Los estándares utilizados para el hogar principalmente, se les conoce como Protocolos de Comunicación Estándar. Debido a la dificultad de encontrar una única tecnología que se adapte a todos los requisitos necesarios para la diversidad de aplicaciones y de sus distintos formatos (audio, video, datos, voz, automatismos) se describirán los más comunes y utilizados. Estos estándares de interconexión se pueden clasificar en:

- Estándares Cableados.
- Estándares Inalámbricos.

2.12 ESTÁNDARES CABLEADOS

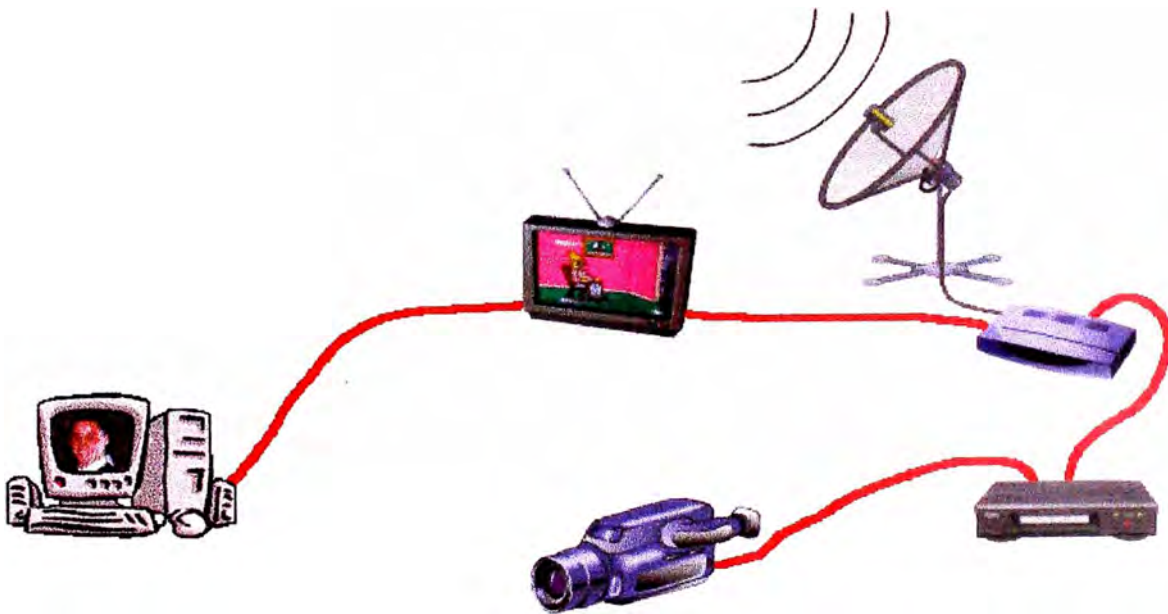
Estas tecnologías utilizan un medio físico, para sus aplicaciones. Algunos de estos estándares son:

2.12.1 Tecnología IEEE 1394

Constituye la apuesta de la electrónica de consumo para la convergencia de sus productos con la computadora, estando fuertemente apoyada por

los fabricantes de televisores, videos, cámaras y otros dispositivos del hogar, los cuales lo están incorporando como una interfaz de acceso de alta velocidad a dichos dispositivos. Sin embargo, el éxito dependerá que dicha convergencia también sea auspiciada por los fabricantes de computadoras personales. Es muy utilizada en aplicaciones profesionales multimedia.

FIG. 2.9: ESTANDAR IEEE 1394



2.12.2 USB

Universal Serial Bus (USB), se desarrolló inicialmente en 1995, con el objetivo principal de definir un bus de expansión externa que permita añadir periféricos a una computadora personal de una forma sencilla. Las ventajas de la tecnología USB radican en su asociación estrecha a los ordenadores personales por la extensión y popularidad de éstos. En realidad USB, no es mas que un método de conexión de periféricos al

ordenador. Sin embargo, el inconveniente se presenta si el ordenador personal deja de ser el centro de inteligencia de la vivienda.

2.12.3 Home PNA

La Alianza de Redes Telefónicas para el Hogar “Home PNA” (Home Phonenumber Networking Alliance), es una asociación trabajando para la adopción de una tecnología unificada que permite establecer redes caseras utilizando las redes telefónicas existentes. Las redes a través de la línea telefónica permiten que computadoras, impresoras, periféricos y otros dispositivos domésticos, se conecten con diferentes propósitos. Esta tecnología utiliza las líneas telefónicas para el transporte de datos, usando una banda para la voz, otra para el acceso a banda ancha y una tercera para la red de datos. Los usuarios pueden establecer y utilizar las redes telefónicas domésticas sin interrumpir el servicio telefónico estándar.

2.12.4 Protocolo X10

La tecnología X10, basada en corrientes portadoras, fue desarrollada entre 1976 y 1978 por Pico Electronics Ltd. X10 surgió de una familia de chips denominada los proyectos X (Series X), y puede controlar dispositivos a través de la red eléctrica tradicional (220VAC, 60Hz) modulando pulsos de 120KHz. Con un simple protocolo de direccionamiento, pueden ser localizados 256 elementos en la red. El protocolo soporta 16 grupos de direcciones denominados código de

casa (desde la A hasta la P), y otras 16 direcciones para cada "código de casa", denominados **código de unidad** o código de función. La comunicación es enviada a todos los módulos, pero solo el módulo con la misma dirección que la indicada en el mensaje de control, realizará la acción. La instalación de la mayoría de estos dispositivos se reduce a enchufarlos a una tomacorriente convencional de la casa, y para el caso de los dispositivos inalámbricos, su colocación se reduce a fijarlos a una superficie. El inconveniente es que la red eléctrica convencional presenta problemas de capacidad e interferencias.

2.12.5 Ethernet

Estándar para redes locales, utilizado extensamente. Utiliza una topología en estrella y los nodos de la red están unidos por cable coaxial, par trenzado o fibra óptica. Existen varios tipos de este estándar según el medio físico, la velocidad de transmisión, etc.

2.13 ESTÁNDARES INALÁMBRICOS

Las Redes Inalámbricas de Área Local **WLAN** (Wireless Local Area Network) son sistemas de comunicación flexibles que pueden ser utilizados para aplicaciones en las que la movilidad es necesaria. En casa, aunque la movilidad no sea imprescindible desde un punto de vista estricto, las Redes de Área Local Inalámbricas pueden ofrecer una flexibilidad no alcanzable con las redes cableadas. La industria avanza en el desarrollo de este tipo de red, haciéndola

cada vez más rápida y convirtiéndose en una tecnología muy prometedora para el futuro de las comunicaciones. Algunos de estos tipos de estándares son:

2.13.1 Bluetooth (HB)

Tecnología de radiofrecuencia (RF) de corto alcance que permite la conectividad entre diversos dispositivos del entorno doméstico. Este estándar inalámbrico utiliza una frecuencia de 2.4GHz y tiene un alcance de 10m. El nombre procede del rey danés Harald Blatand (HB), cuya traducción al inglés sería Harold Bluetooth (“diente azul”), conocido por sus habilidades comunicativas y por ayudar a unificar tribus danesas, suecas y noruegas; del mismo modo esta tecnología intenta unir distintos dispositivos, de forma inalámbrica.

2.13.2 Home RF

HomeRF (Radio Frecuencia del Hogar) se desarrolló para permitir la comunicación de voz y datos entre ordenadores, periféricos, teléfonos inalámbricos y otros dispositivos, tanto en el interior como en el exterior de las casas, sin necesidad de cables. HomeRF utiliza también la banda de 2.4GHz y la de 5GHz, tratándose de una tecnología similar a Bluetooth.

2.13.3 IRDA

La Asociación de Información Infrarroja **IRDA** (Infrared Data Association), es una forma especial de transmisión infrarroja. Un haz de

luz infrarroja, se modula con información y se envía hacia un receptor a una distancia relativamente corta. La transmisión tiene que hacerse en línea visual (el transmisor y el receptor deben “verse” entre sí), por lo que es sensible a los humos de la cocina, a la niebla y otras condiciones atmosféricas adversas.

2.13.4 Wi-Fi (Wireless Fidelity)

Estándar de comunicación inalámbrica para redes de área local, como la red doméstica, cuyo nombre técnico es **IEEE 802.11b**, ya que fue creada por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos de Estados Unidos (IEEE) en respuesta al protocolo Bluetooth. Este estándar es similar a Bluetooth (comunicación vía radiofrecuencia), pero con una velocidad de transmisión superior y mayor radio de acción, aunque de costo más elevado. Se utiliza usualmente para conectarse (de forma inalámbrica) a Internet.

2.14 LA PASARELA DOMÉSTICA

Pasarela, en inglés **Gateway**, es un dispositivo que se utiliza para conectar redes de diferentes protocolos de comunicación y/o distintos medios físicos de transmisión. A la Pasarela también se le conoce con el nombre de **Puerta de Enlace**. Con la aparición de la *Red Doméstica*, aparece también la necesidad de incorporar pasarelas en el ámbito de esta red, con lo que ya es posible encontrar este tipo de dispositivos también en el hogar. Dicho elemento, que realiza funciones de puente, de nexos entre las distintas redes externas y el

entorno doméstico (redes internas), se denomina **Pasarela Doméstica** o **Pasarela Residencial**, en inglés **Residential Gateway**. Esta pasarela es una interfaz que recibe señales de las distintas redes de acceso y las transfiere a las redes internas y viceversa. Es decir, la pasarela residencial actúa como elemento integrador de las distintas redes del hogar y posibilita la comunicación con el exterior.

Un factor determinante para el éxito de las pasarelas residenciales es la estandarización, homogenización y compatibilidad de las tecnologías por parte de los fabricantes y proveedores de dicho servicio. Con este objetivo nació en Marzo de 1999, la asociación **OSGI** (Open Services Gateway Initiative), con el objetivo de crear un software estándar para el desarrollo de plataformas sobre las que distribuir servicios de forma remota. OSGI no define ni el hardware ni el medio físico, sino la arquitectura de software mínima necesaria para que todos los servicios se ejecuten sin problemas en la misma plataforma.

2.15 ARQUITECTURA DE LA RED DOMESTICA

La arquitectura de la Red Doméstica se refiere al modo en que los distintos dispositivos de la red se van ubicar en el entorno doméstico. Existen dos arquitecturas básicas:

2.15.1 Arquitectura Centralizada

Es aquella en que los actuadores estarán ubicados en el tablero de control (centralizados), lejos de los mandos y elementos a controlar.

2.15.2 Arquitectura Distribuida

Es aquella en que el actuador se sitúa próximo al elemento a controlar (carga) y también al mando.

FIG. 2.10: ESTANDAR BLUETOOTH

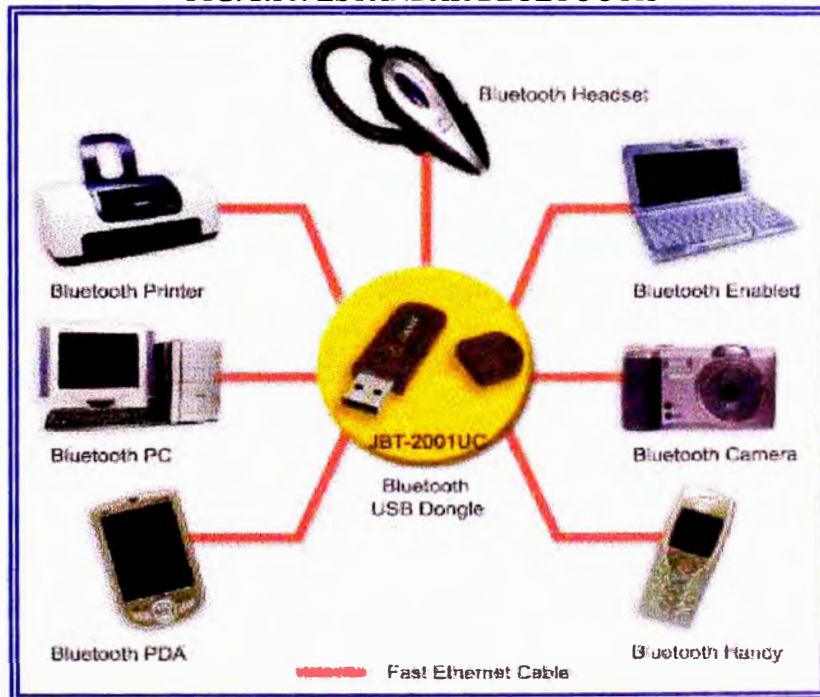
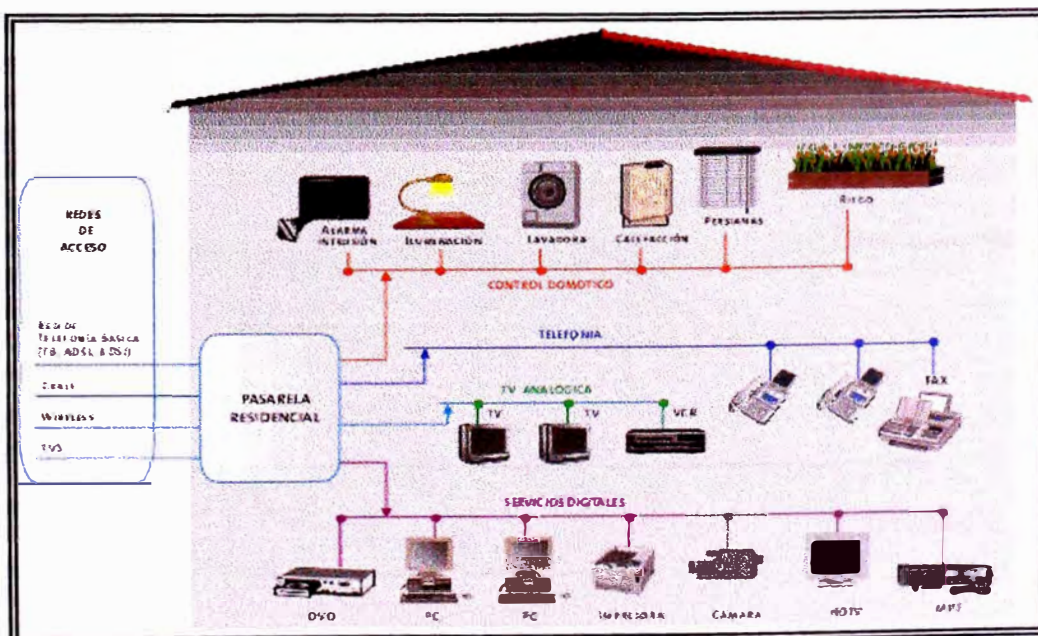


FIG. 2.11: PASARELA RESIDENCIAL



2.16 TRANSMISION DE SEÑALES

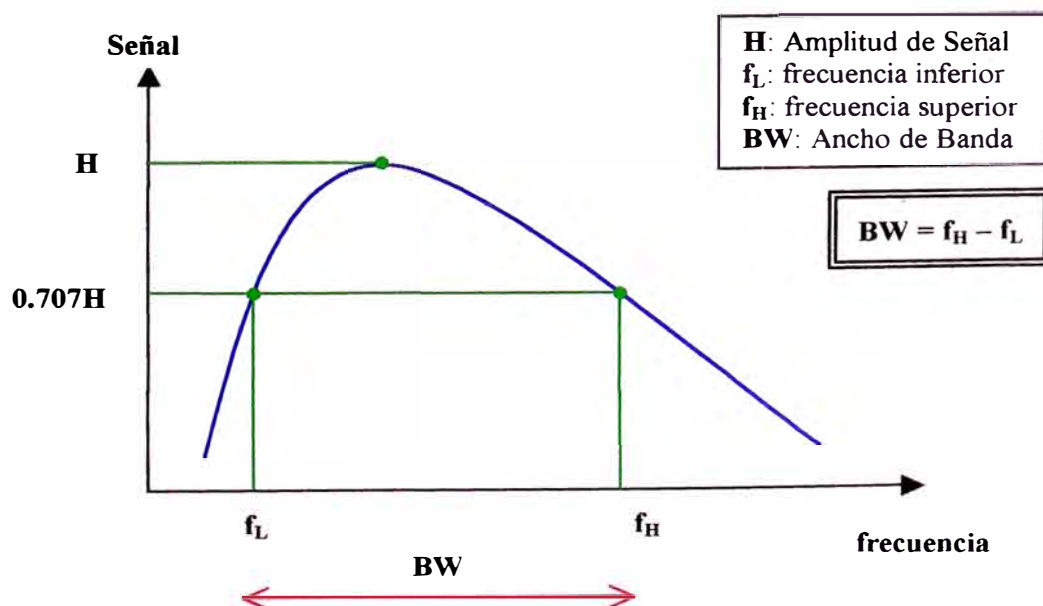
En esta sección veremos conceptos de mucha importancia para entender las transmisión de señales en un sistema de comunicaciones.

2.16.1 Ancho de Banda (BW)

El ancho de banda (Band Width) de un sistema se define como el intervalo de frecuencias sobre el cual la magnitud de una señal (voltaje o corriente) es 0.707 del valor pico de dicha señal. Es decir el ancho de banda es el rango de frecuencias disponibles para la transmisión de señales en un sistema de comunicaciones, estando relacionado con las dimensiones físicas del medio de transmisión.

- **Banda:** Intervalo, rango, margen de frecuencias.

FIG. 2.12: ANCHO DE BANDA



2.16.2 Modulación

La información antes de ser transmitida debe ser modificada (procesada) de alguna manera. Este proceso de **modificación** ó adecuación de la señal (eléctrica) para su transmisión más eficiente se denomina proceso de **modulación**. Existen varias maneras de producir señales moduladas, ya sea modulando la amplitud, la frecuencia, la fase ó los pulsos de la señal original.

2.16.3 Transmisión en Banda Base

Técnica de comunicación en que las señales se transmiten en su forma original, es decir sin modulación.

2.16.4 Transmisión en Banda Ancha

Técnica de comunicación en que las señales se transmiten moduladas, pudiéndose enviar por un sólo medio múltiples señales, estando cada una moduladas en distinta frecuencia.

2.16.5 Velocidad de Transmisión

Cantidad de información transmitida por unidad de tiempo. Se mide en bits por segundo (bps).

- **bit**: Acrónimo de **binary digit**, es decir dígito binario, existiendo dos estados posibles “0” y “1”.

CAPITULO III

SISTEMA MY HOME

En una casa coexisten diversos sistemas y equipos independientes que requieren de múltiples acciones para lograr el ambiente deseado. Con la domótica, que es la tecnología aplicada al hogar, todos se integran y se relacionan otorgando claras ventajas en comodidad y control al usuario. **My Home** es la línea de **BTicino** orientado a ofrecer soluciones inteligentes en el entorno doméstico, es decir es un sistema de automatización doméstica para lograr el grado de domotización deseado.

My Home es un sistema de automatización de viviendas, que controla y pone en comunicación los distintos componentes de la instalación eléctrica, permitiendo efectuar en el hogar acciones diferentes y simultáneas que se pueden controlar y activar de manera sencilla, inclusive a distancia.

En este capítulo se expondrá los aspectos generales del Sistema **My Home**, utilizada en la automatización de viviendas. Asimismo se verán conceptos de mucha importancia para el desarrollo del presente Informe.

3.1 DEFINICION

My Home es un sistema de automatización doméstica que suministra aplicaciones domóticas relativas al control, confort, seguridad, ahorro y comunicación. Característica común de los dispositivos **My Home** es el uso de la misma tecnología de instalación basada en el bus digital, que permite crear una sinergia entre los distintos componentes del sistema. El carácter modular de la instalación y la integración funcional de los diferentes dispositivos permite optimizar también los costos, pudiendo elegir cuáles aplicaciones adoptar enseguida y cuáles en el futuro. Asimismo **My Home** permite comunicarnos con el mundo externo por medio de distintos dispositivos.

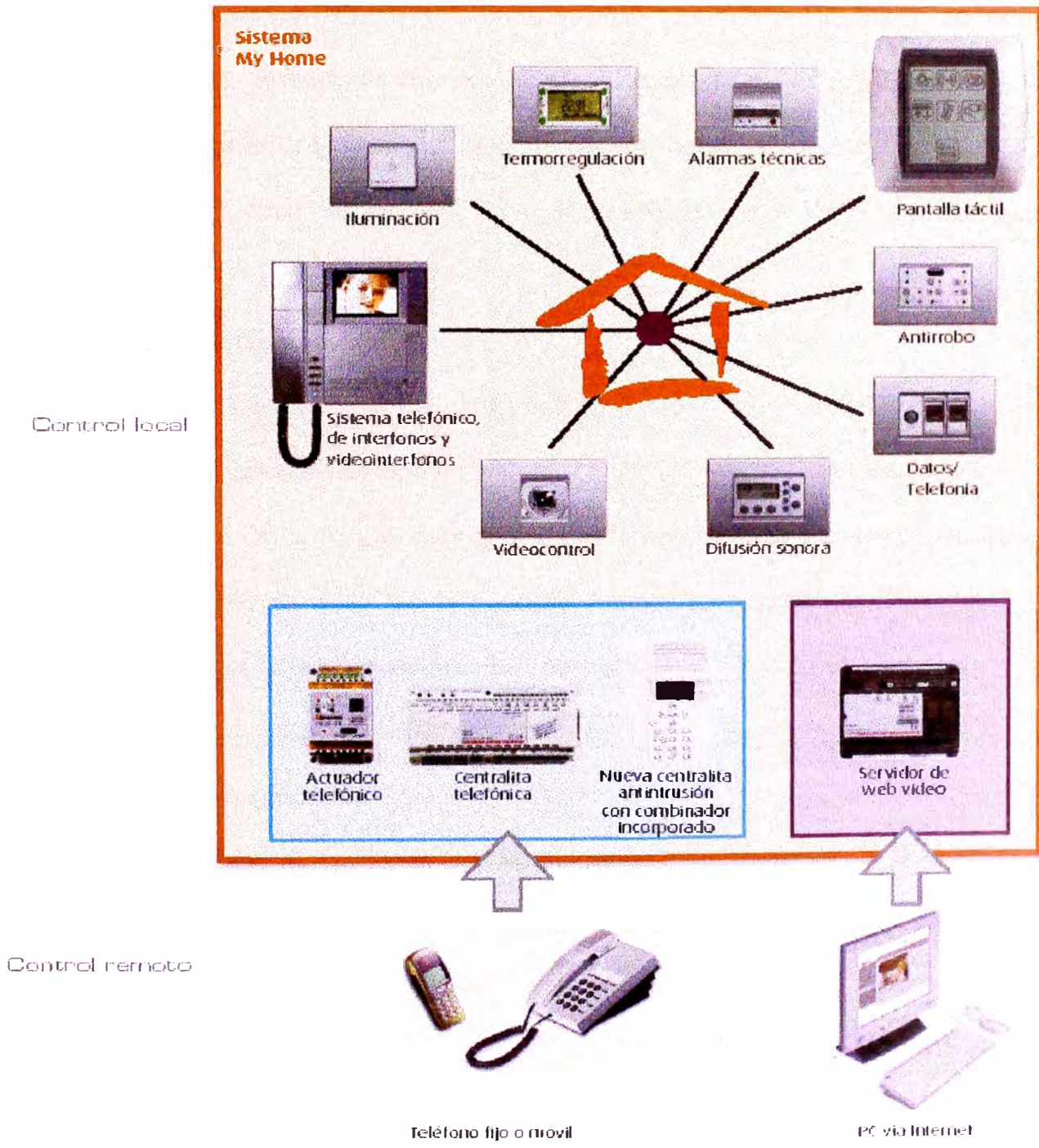
3.2 APLICACIONES PRINCIPALES

En la Tabla 3.1 se puede observar las principales aplicaciones de este sistema de automatización de viviendas.

TABLA 3.1: APLICACIONES MY HOME

Funciones	Aplicaciones del Sistema My Home
Confort	ILUMINACION
	AUTOMATIZACION
	TERMORREGULACION
	DIFUSION SONORA
Seguridad	SISTEMA ANTIRROBO
	VIDEOCONTROL
Ahorro	GESTION DE LA ENERGIA
Comunicación	SISTEMA DE VIDEOINTERFONIA
	TELEFONIA INTEGRADA
	RED DE VOZ Y DATA
Control	SERVIDOR WEB

FIG. 3.1: APLICACIONES DEL SISTEMA MY HOME



3.2.1 Iluminación

Esta aplicación permite controlar las luminarias presentes en la vivienda. Además de encender y apagar luces, se puede regular el nivel de luminosidad, gestionar por intermedio de un telecomando (control remoto), crear “escenarios” (encendido simultáneo de lámparas), etc.

3.2.2 Automatización

Aplicación que se utiliza para realizar acciones que son habitualmente hechas por el usuario, como el abrir y cerrar persianas, el encendido y apagado de luces, etc. Esta aplicación también permite crear escenarios o “modos de vidas” en la vivienda (encendido simultáneo de algunas lámparas, bajada de algunas cortinas, etc).

3.2.3 Termorregulación

Posibilidad de gestionar electrónicamente la regulación térmica de la vivienda, según las condiciones del entorno y la programación preestablecida por el usuario. Esta aplicación utiliza dispositivos con capacidad de comunicación, pudiéndose los gestionar a distancia.

3.2.4 Difusión Sonora

La difusión sonora (estéreo) permite seleccionar y controlar el sonido, difundiéndolo simultáneamente en varios ambientes del hogar. El sistema utiliza amplificadores y difusores integrados en la instalación eléctrica que permiten difundir sonido desde fuentes exteriores como

interiores. Además el sistema se lo puede utilizar como vigilancia acústica, en el caso de los bebés, y como sistema de perifoneo en los distintos ambientes de la vivienda.

3.2.5 Sistema Antirrobo

El sistema permite detectar las tentativas de intrusión en el hogar, señalizándola y activando automáticamente, inclusive a distancia, dispositivos de defensa. Este sistema se integra con el servicio de alarmas técnicas (inundación, incendio, etc).

3.2.6 Videocontrol

El sistema introduce en el ámbito doméstico la función de videocontrol de imágenes, filmadas por cámaras instaladas en las distintas zonas de la vivienda.

3.2.7 Gestión de la Energía

El sistema permite el control y la gestión de las cargas para optimizar y/o ahorrar la máxima potencia utilizada. La intervención del limitador del distribuidor de energía es causado por el encendido simultáneo de varios electrodomésticos.

3.2.8 Sistema de Videointerfonos

Aplicación que permite realizar aplicaciones de intercomunicación y de video-portería muy vastas y complejas.

3.2.9 Telefonía Integrada

El sistema permite, con la utilización de una minicentral telefónica, la integración del sistema telefónico con el intercomunicador y con el video-portero, pudiendo utilizar todas las funciones en un único aparato telefónico. Si en el hogar hay cámaras también se obtiene la función de control por video.

3.2.10 Red de Voz y Data

La evolución tecnológica y las crecientes ofertas de los proveedores de Internet dirigido a usuarios residenciales, requieren un enfoque nuevo para predisponer una red de cableado estructurado tanto en el hogar como en la oficina. Un cableado estructurado prevé una serie de tomas informáticas y telefónicas, distribuidos en varios ambientes del hogar, con conexión en estrella, con permutación del punto central. Esto asegura la máxima facilidad de reconfiguración, conexión a Internet desde cualquier habitación, el uso simultáneo del servicio telefónico y la posibilidad de compartir todos los recursos conectados a la red local doméstica.

3.2.11 Servidor Web

Este dispositivo permiten controlar y gestionar el sistema, por medio de una computadora personal (PC) de control. La conexión del servidor con la PC es a través de una interfaz. Utilizando una PC con navegador,

como Internet Explorer, es posible conectarse localmente o a distancia con el servidor y visitar las páginas personalizadas por el usuario.

3.3 BUS DE COMUNICACIONES

La introducción de la Electrónica, la Informática y las Telecomunicaciones en el entorno doméstico, transforma la instalación tradicional en una pequeña red haciendo uso de un cableado dedicado de comunicaciones. El medio de transmisión de la información entre los diversos dispositivos se denomina Bus de Comunicaciones (simplemente **Bus**), y en el Sistema My Home el Bus se denomina **SCS** (Sistema de Cableado Simplificado). Este está constituido por un par trenzado que sirve al mismo tiempo para la alimentación y para el intercambio de información entre los diversos dispositivos conectados en **paralelo**. Este Bus SCS es un Protocolo Propietario, propiedad de BTicino.

3.4 TIPOLOGIA DE INSTALACION

La tipología de instalación del sistema con bus SCS hace referencia al tipo de arquitectura del sistema, pudiendo ser de dos formas:

- **Instalación Distribuida**

En una instalación distribuida, los elementos que controlan las cargas (actuadores) se encuentran distribuidos por toda la instalación, cercanos a las cargas. Este tipo de instalación es conveniente cuando la construcción no permite que la instalación eléctrica sea modificada, como por ejemplo una instalación pequeña o una remodelación.

- **Instalación Centralizada.**

Para una instalación centralizada los elementos que controlan las cargas (actuadores) se concentran en un tablero, lejos de las cargas. La instalación centralizada ofrece la ventaja de una versatilidad total para los cambios y revisión de los equipos. Instalación conveniente en construcciones nuevas y predios grandes.

3.5 MODOS DE DISTRIBUCION

Los cables Bus SCS y los de fuerza (220VAC) deben ir tendidos en conductos protectores (tuberías, tubos corrugados, canaletas, etc.). La distribución de los conductos se realiza de las siguientes maneras:

- **Estrella.**
- **Serie.**
- **Mixto.**

Con estos tres modos de distribución se realiza todos los tipos de instalación My Home, a excepción del Sistema de Data que se tiende en el modo estrella.

3.6 CABLES BUS

Todos los cables utilizados para la transmisión de datos de las distintas aplicaciones del sistema, están basados en el Bus de Sistema de Cableado Simplificado (SCS), ha excepto para la aplicación de Voz y Data. Estos tipos de cables son:

3.6.1 Cable para Iluminación, Automatización y Gestión de la Energía

Cable forrado, formado por dos conductores (flexibles con cubierta) trenzados sin blindaje. Este cable se utiliza para realizar sistemas de comunicación en las aplicaciones de Iluminación, Automatización y Gestión de la Energía. Por medio de este cable se distribuyen la alimentación y las señales de funcionamiento. Este tipo de cable puede ser instalado junto con las líneas de energía doméstica ($220V_{AC}$).

3.6.2 Cable para Difusión Sonora y Video-Porteros

Cable formado por un par trenzado. Se prohíbe el tendido de este tipo de cable junto con los cables de alimentación ($220V_{AC}$), ya que podrían generarse interferencias que alteren la transmisión de información.

3.6.3 Cable para Voz y Data

Cable no blindado con cuatro pares trenzados de conductores (UTP) de 24AWG generalmente. Utilizado para las aplicaciones de redes de transmisión de datos. Es aconsejable no hacer transitar este tipo de cable junto con las líneas de energía doméstica.

3.6.4 Cable para Sistema Antirrobo

Cable cubierto, formado por dos conductores (flexibles con cubierta) trenzados sin blindaje. Se utiliza en instalaciones antirrobo. Por medio de este cable se distribuyen la alimentación y las señales de

funcionamiento. Este cable de antirrobo puede ser instalado junto con las líneas de energía doméstica.

3.6.5 Cable para Comunicaciones

Este cable está compuesto por tres pares de conductores trenzados individualmente y dos conductores para la alimentación a baja tensión de los dispositivos. La instalación de este cable debe ir separado de las líneas de energía doméstica ($220V_{AC}$) puesto que puede generarse interferencias en la transmisión.

FIG. 3.2: DISTRIBUCION EN ESTRELLA

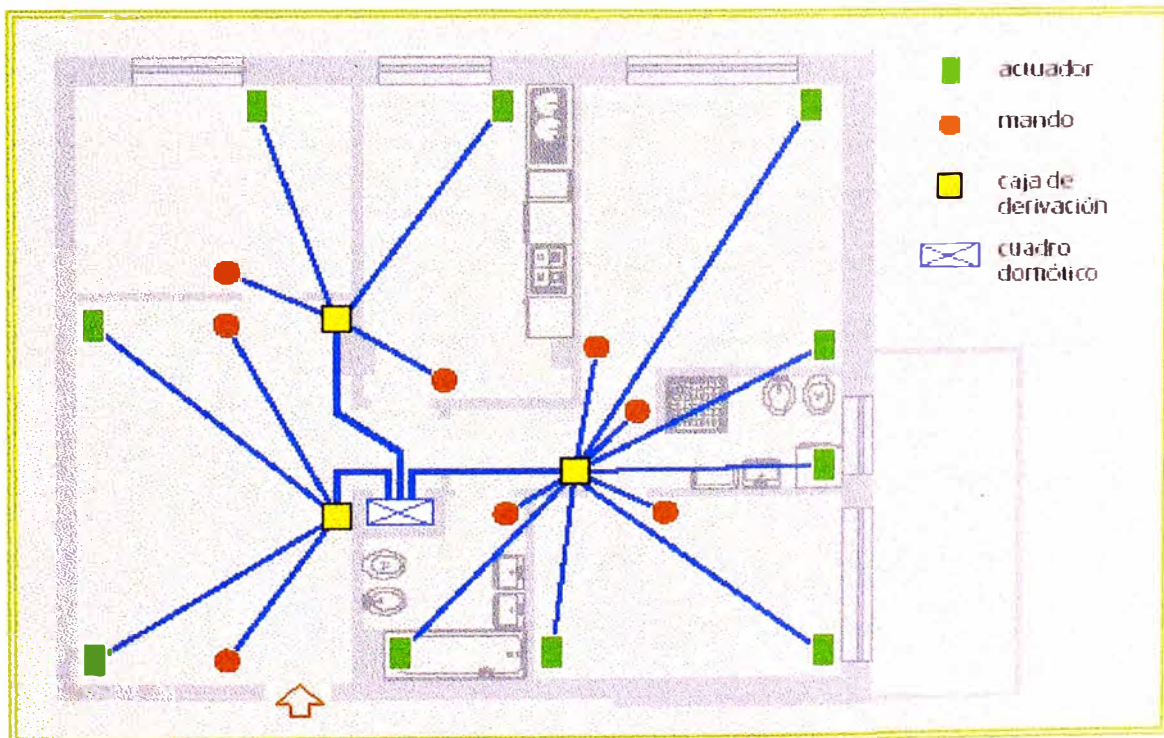


FIG. 3.3: DISTRIBUCION EN SERIE

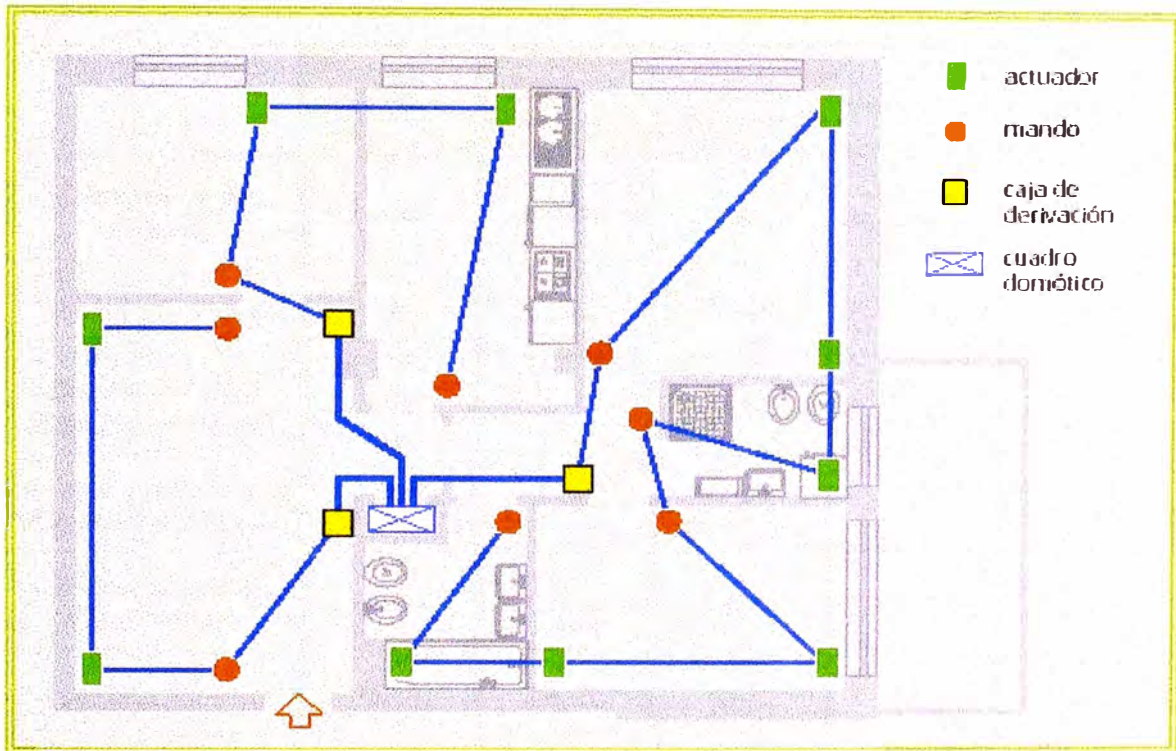


FIG. 3.4: DISTRIBUCION MIXTA

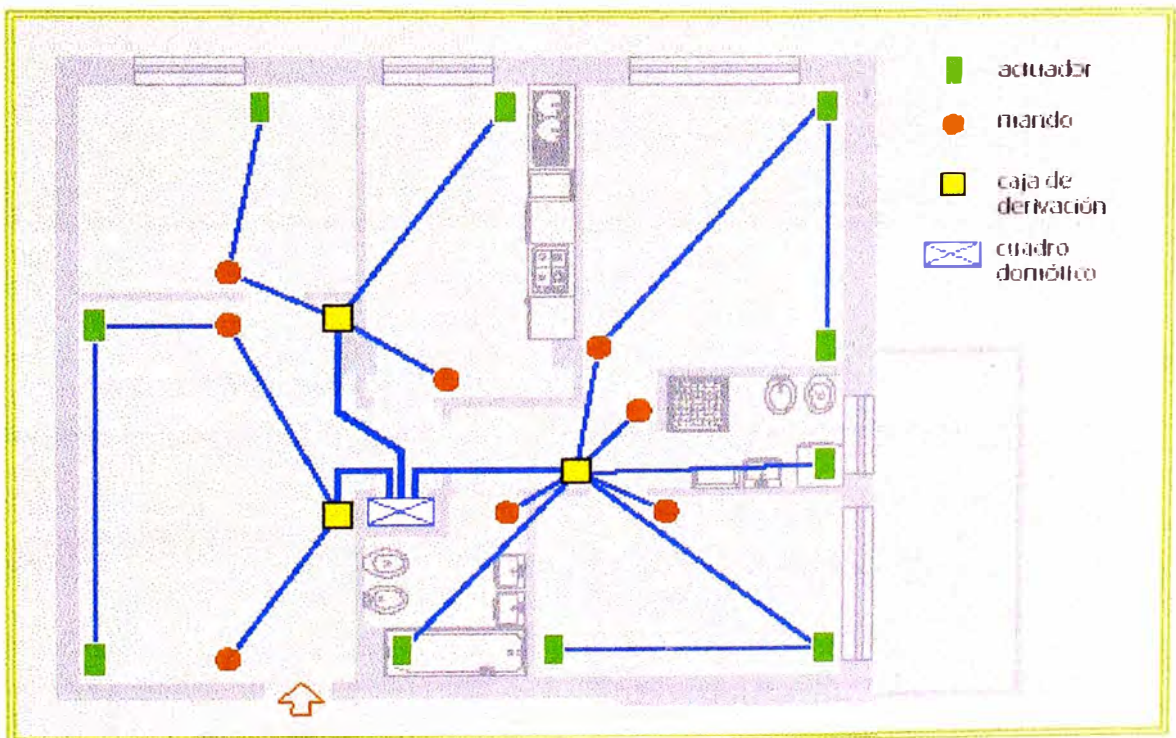


TABLA 3.2: CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS CABLES BUS SCS

	Automatiz.	Difusión Sonora	Sistema Antirrobo	Voz y Data	Comunicac.
Denominación Artículo	L4669	336904	L4669S	UTP - C9881U/5E	336900
Madeja (metros)	100	100	100	100	100
Sección de cada Conductor (mm2)	0.35	0.5	0.35	0.51 (24AWG)	0.35
Sección conductor de alimentación (mm2)	/	/	/	/	1.5
Material de los Conductores	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Cubierta Externa	Plomo	Blanco	Rojo	Azul	Verde

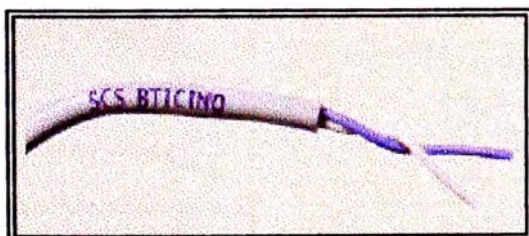
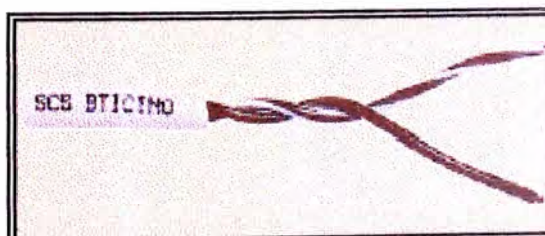
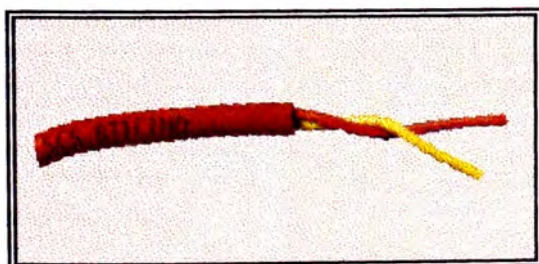
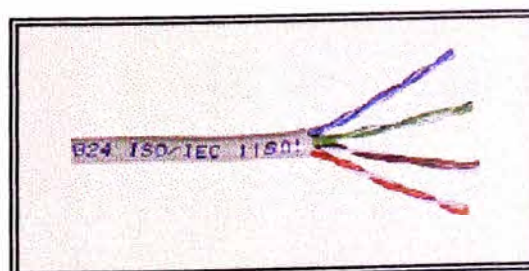
FIG. 3.5: ART. L4669

FIG. 3.6: ART. 336904

FIG. 3.7: ART. L4669S

FIG. 3.8: ART. C9881U/5E


FIG. 3.9: ART. 336900

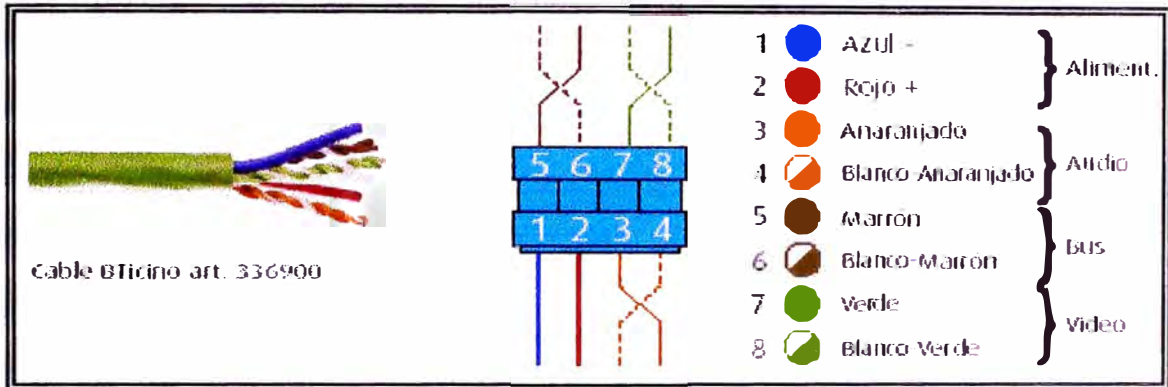


TABLA 3.3: ELECCIÓN DEL TIPO DE CABLE

APLICACIONES My HOME											
	confort				seguridad		ahorro	comunicación			control
	iluminación	automatización	temperatura	diffusión zona	ambiente exterior	videocontrol	gestión de la energía	videointerfonos	telefonía integrada	TV y red de datos	servidor de web/video
BTicino art. 336900 						■		■	■		■
BTicino art. 336904 				■							
BTicino art. L4669 (gris) 	■	■			●		■				■
BTicino art. L4669S (rojo) 	●	●			■						■
BTicino art. C9681U/5E 				●						■	
Cable telefónico 									■		

■ Cables ACONSEJADOS per Bticino (conformes con las normas de instalación)
 ● Cables UTILIZABLES (verifique con las normas de instalación de cada sistema)

TABLA 3.4: COEXISTENCIA DE CABLES BUS CON LOS DE ENERGIA

Cables de las Aplicaciones My Home		Coexistencia con los Cables de Energía
Confort	ILUMINACION	SI
	AUTOMATIZACION	SI
	DIFUSION SONORA	NO
Seguridad	SISTEMA ANTIRROBO	SI
	VIDEOCONTROL	NO
Ahorro	GESTION DE LA ENERGIA	SI
Comunicación	VIDEOINTERFONIA	NO
	TELEFONIA INTEGRADA	NO
	RED DE DATOS	NO

3.7 DISPOSITIVOS

Los aparatos utilizados por el sistema son dispositivos “inteligentes” con condiciones de comunicación entre sí. Cada dispositivo dispone de un circuito inteligente que se ocupa tanto del procesamiento de la información como del envío de la misma a los otros dispositivos, es decir que el dispositivo cuenta con un microprocesador por medio del cual está en condiciones de reconocer la información que se le destina y la puede procesar para realizar la función deseada. Estos dispositivos están conectados entre sí mediante una línea Bus, por el cual se intercambia la información (señales digitales) y se proporciona la tensión de alimentación. La mayoría de los dispositivos cuentan con un LED de señalización. Los dispositivos se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- Comandos
- Actuadores
- Interfases

3.8 COMANDOS

Son dispositivos se utilizan para comandar las cargas, siendo análogos a los interruptores tradicionales, ya que van instalados en su lugar, de dimensiones similares. Aunque estos comandos desempeñan funciones de mando, pueden desempeñar funciones más completas. Estos aparatos solamente están conectados al bus de comunicación. Las funciones de mando que se pueden realizar con estos comandos son: encendido, apagado, dimmer, etc. Algunos de estos comandos utilizados por el sistema son:

- **Comandos Básicos:** Son mandos que se utilizan para el control de cargas simples (luminarias, extractoras, aire acondicionado, etc.), como también de cargas dobles (motores, servomecanismos, etc.). Según la configuración que se les de pueden encender, apagar, subir , bajar, temporizar, etc., las cargas deseadas por el usuario. Estos comandos son accionados localmente por el usuario, viniendo a ser los equivalentes de los interruptores tradicionales simples, dobles y triples.
- **Detector de Presencia:** Permite el encendido automático de luminarias por medio de la detección de la persona que ingresa al ambiente, sin necesidad de accionar un interruptor.
- **Control Remoto:** Permite accionar luminarias, persianas y otros elementos a distancia haciendo uso de un **telecomando** (control remoto) y un **receptor IR** (infrarrojo) instalado en la habitación.

- **Central de Escenarios:** Al presionar un pulsador de este dispositivo, se pueden crear escenarios (activación simultánea de luminarias, cortinas, música y otros), previamente predefinidos por el usuario.
- **Pantalla Táctil:** Dispositivo que permite centralizar y controlar con un simple toque de un dedo todas las aplicaciones del sistema (Iluminación, Automatización, Difusión Sonora, Antirrobo, etc.). Se puede interactuar con los iconos presentes, previamente configurados mediante un programa dedicado, en la pantalla retro-iluminada, para seleccionar y comandar las funciones deseadas. A este dispositivo se le conoce también con el nombre de **Touch Screen**.

3.9 ACTUADORES

Llamados también accionadores, son dispositivos de activación, que ejecutan los mandos que se les envían y actúan directamente sobre la carga conectada. Son análogos a los relés tradicionales. Los actuadores además de conectarse al cable Bus se conectan a la línea de fuerza ($220V_{AC}$) para el control de la carga. Los actuadores se pueden clasificar en:

3.9.1 Actuadores Básicos

De dimensiones sumamente reducidas, son ideales para ser instalados en los casquillos de las lámparas de techo o dentro de cajas empotrables detrás de los dispositivos de mando o tomas de alimentación. Estos dispositivos actúan de acuerdo a sus comandos respectivos.

3.9.2 Actuadores Modulares

Equipos que generalmente van empotrados, como si fuesen dispositivos tradicionales (interruptores, tomacorrientes, etc.). Son de dos tipos:

- **De Un Módulo:** Cuenta con un solo relé, para el accionamiento de una carga simple (generalmente luminaria). Se caracteriza por tener una dimensión reducida.
- **De Dos Módulos:** Disponibles en las versiones de 1 ó 2 relés. El de 1 relé se utiliza para el accionamiento de una carga simple; y el de 2 relés (mutuamente excluyentes) para el accionamiento de una carga doble (motor de dos bobinados). Tiene la ventaja de llevar pulsadores en su parte frontal, utilizándose también como dispositivo de mando.

3.9.3 Actuadores para Instalación Centralizada

Son dispositivos para ser montados en riel tipo DIN, ideal para la instalación centralizada en tableros, aunque también pueden ser instalados en cajas de derivación, canaletas y cielorrasos. Vienen en versiones de 1, 2 y 4 relés para el mando de cargas simples o dobles; asimismo están dotados de botones de mando para ejecutar la prueba de funcionamiento. Estos dispositivos se accionan mediante los mandos respectivos instalados en los distintos ambientes de la casa.

3.9.4 Actuadores Dimmer

Dispositivo electrónico para el control de luminarias permitiendo encender, apagar y regular la intensidad luminosa de la carga. Este

dispositivo se instala en tableros con riel Din. Asimismo cuenta con un pulsador local para su prueba.

3.10 INTERFASES

Mecanismos de intermediación (nexos usualmente electrónicos), que conectan dispositivos hardware con el fin de que puedan intercambiar información. Estas interfases pueden utilizar una plataforma (programa) para que la persona pueda interactuar con el Bus Doméstico. Algunos de estos interfases son:

- **Interfase Contactos:** Dispositivo que permite integrar elementos de comando tradicional (interruptor, pulsador, etc.) con los sistemas de automatización de lógica tipo bus. Útil en ambientes históricos o en predios donde se haga muy engorrosa la reconstrucción de las instalaciones eléctricas. El comando tradicional continuará desarrollando su servicio, pero estará libre de tensión, ya que su contacto se conectará a la interfase.
- **Interfase RS232:** Permite la conexión del bus al puerto serial **RS232** de una computadora, por medio de un programa dedicado, instalado en la PC, que supervisa y comanda los dispositivos del sistema de automatización. El uso de esta interfase es ideal en colegios, hospitales y hoteles. Se debe tener presente que el uso de la computadora en el sistema de automatización no sustituye a los dispositivos de comando y activación; dichos dispositivos mantienen su propia autonomía de funcionamiento, es decir la inteligencia centralizada de la computadora no sustituye a la inteligencia distribuida de cada dispositivo del sistema.

- **Interfase SCS-SCS:** Este dispositivo permite la comunicación entre buses SCS, sin importar la función a la que están dedicados. Esta interfase se utiliza cuando se requiera una **extensión física** del sistema (aumentando las distancias en el bus o para superar el límite de la fuente de alimentación), ideal en instalaciones con muchos actuadores; una **extensión lógica** del sistema de automatización (aumentado el número máximo de dispositivos conectados al sistema), útil para grandes instalaciones, como las casas de varios pisos; y la **integración** de distintas **aplicaciones** del sistema.

3.11 FUENTE DE ALIMENTACION

Fuente de poder que provee la alimentación a los dispositivos del sistema a través del cable BUS. Entra voltaje de la red doméstica (220VAC) y entrega un voltaje bajo de seguridad (**SELV**) de **27VDC**. Este alimentador está protegido contra falla de cortocircuito y sobrecarga.

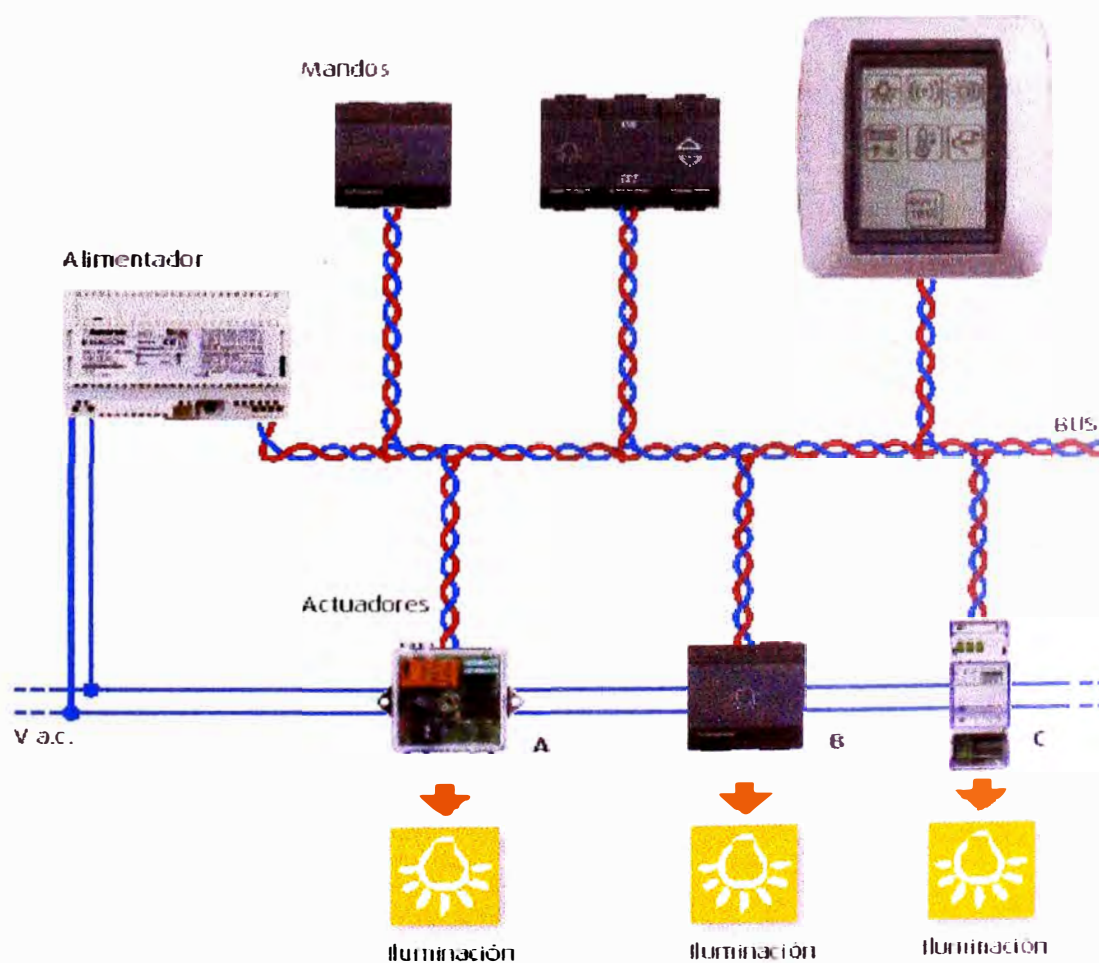
3.12 ACCESORIOS

Elementos suplementarios necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de automatización. Estos son:

- **Cajas**, para empotrar en pared.
- **Marcos**, para fijar los módulos y distintos dispositivos.
- **Tapas**, elementos que tienen como finalidad cubrir los marcos y visión estética (vienen de distintos colores).
- **Teclas**, que se utiliza para presionar los pulsadores de los comandos
- **Borneras extraíbles**, para conectar el bus a los diversos dispositivos.

- **Configuradores**, resistencias de determinado valor que se insertan en la parte posterior de los dispositivos para su oportuna programación.
- **Pinza configuradora**, herramienta con la cual se insertan en los distintos dispositivos, los configuradores necesarios.
- **Terminador de Línea**, elemento que se instala en el final de un bus para evitar que se produzcan pérdidas de información (evita el rebote de las ondas de señal).

FIG. 3.10: MANDOS, ACTUADORES, CARGAS, BUS Y FUENTE



Legenda Actuadores

A = empotrable

B = empotrable con mando incorporado

C = de guía DIN para centralización

FIG. 3.11: COMANDO

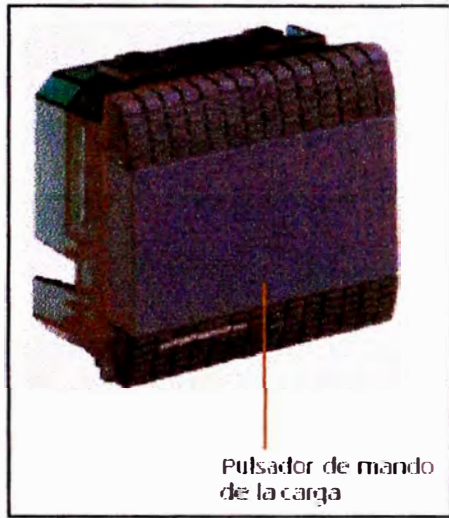


FIG. 3.12: ACTUADOR TIPO RIEL

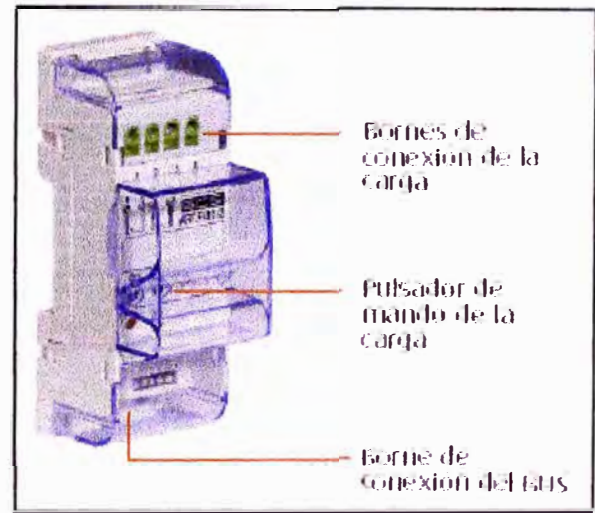
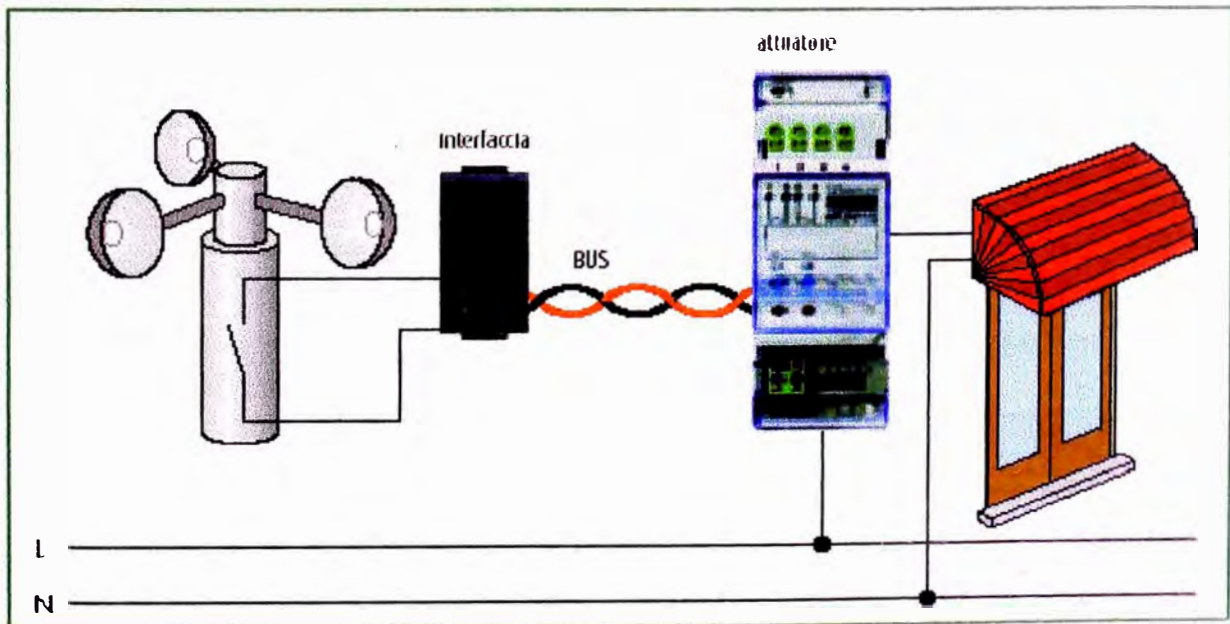


FIG. 3.13: INTERFASE CONTACTOS



3.13 CONFIGURACION

Para que un dispositivo del sistema pueda desarrollar la función asignada es necesario configurarlo, es decir programarlo correctamente para definir en el sistema:

- Quién es (Remitente).
- A quién va (Destinatario).
- Qué función se debe cumplir (Modo de Operación).

Dicho procedimiento, denominado configuración, se efectúa ingresando en la parte posterior de los dispositivos, unos elementos llamados **configuradores**, (resistencias eléctricas de un determinado valor). Los configuradores están diferenciados por número, letra, color o escritura impresas en su cuerpo. Con la configuración se asigna la dirección (**adress**) del dispositivo dentro del sistema y la función que se debe realizar (encendido, apagado, regulación, etc.).

3.13.1 Términos de Configuración

Para comprender la lógica de funcionamiento, a continuación se definirán los términos utilizados por el sistema de automatización de viviendas:

- **Ambiente (A):** Área lógica (en una vivienda puede ser el comedor, la sala, la cocina, etc.) donde pertenecen un conjunto de dispositivos. Esta zona lógica (no necesariamente igual al área física), es determinada con el fin de darle una dirección a cada ambiente del predio. En un sistema se podrán administrar hasta un máximo de 9 direcciones de ambientes.

- **Punto de Luz (PL):** Identificador numérico (dirección) de carga (luminaria, motor, altavoz, etc.) perteneciente a un ambiente específico. En Difusión Sonora lleva el nombre de **Punto Fónico (PF)**, que viene a ser lo mismo, sino que la carga en vez de ser una lámpara es un altavoz (parlante). En cada Ambiente se puede administrar hasta un máximo de 9 direcciones de Puntos de Luz (cargas).
- **Modo de Operación (M):** Llamado también Modo de Funcionamiento, ó Modo Operativo, es la acción que debe realizarse, el tipo de función que debe desempeñarse, como son el encendido de luminarias, el apagado de altavoces, la subida de persianas, etc.

3.13.2 Modalidad de Configuración

Todos los dispositivos del sistema de automatización se configuran, inclusive las cargas a comandar. Los comandos (transmisores) permiten activar los actuadores (receptores) con las siguientes modalidades:

- **Comando Punto-Punto:** Comando directo solamente al actuador con la misma dirección de Ambiente y Punto de Luz.
- **Comando de Ambiente:** Comando directo a todos los actuadores identificados con el mismo número de ambiente.
- **Comando de Grupo:** Comando directo a todos los actuadores que pueden pertenecer a ambientes diferentes, pero son identificados con el mismo número de grupo.

Comando General: Comando directo a todos los actuadores del sistema.

TABLA 3.5: MODALIDAD DE DIRECCIONAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS

Tipo de Comando	Dispositivo Comando		Dispositivo Actuador	
	Término de Configuración	Valor del Configurador	Término de Configuración	Valor del Configurador
Punto-Punto	A	del 1 al 9	A	del 1 al 9
	PL	del 1 al 9	PL	del 1 al 9
Ambiente	A	AMB	A	del 1 al 9
	PL	del 1 al 9	PL	del 1 al 9
Grupo	A	GR	G1	del 1 al 9
	PL	del 1 al 9	G2	del 1 al 9
			G3	del 1 al 9
General	A	GEN		
	PL			

3.13.3 Modalidad de Funcionamiento

Los dispositivos del sistema de automatización pueden desempeñar funciones diversas. La definición de la función desempeñada, es decir, lo que debe hacer el dispositivo, se realiza insertando configuradores en la posición “M” de la parte posterior de los dispositivos.

3.13.4 Modo de Operación de los Comandos

- **Encendido – Apagado Alternado:** Presionando de forma repetitiva las teclas del comando, se envía alternadamente el mando de encendido y apagado. Si la presión sobre la tecla es continua se efectúa la regulación de potencia sobre la carga. Obviamente que estas funciones también dependen del actuador que se utilice.
- **Encendido Permanente:** Al presionar la tecla respectiva, se envía el mando de encendido (permanente). Ejemplo en caso de alarma.

- **Apagado Permanente:** Al presionar la tecla respectiva, se envía el mando de apagado (permanente). Ejemplo en caso de incendio.
- **Encendido – Apagado Monoestable:** Modalidad que permite efectuar un mando de encendido/apagado equivalente a un pulsador tradicional. La carga se accionará mientras se tenga presionado la tecla, al dejar de presionar dicha tecla quedará apagada.
- **Arriba – Abajo con retención:** Modalidad de operación para cargas dobles, como cortinas motorizadas. Con una breve presión sobre la tecla (superior ó inferior) se envía el mando subir ó bajar, siguiendo la acción respectiva hasta que se llegue al tope (retención).
- **Arriba – Abajo Monoestable:** Se envía el comando de subir ó bajar para motor de cortinas durante el tiempo que se tenga presionado la tecla superior ó inferior (por tramos).
- **Encendido – Apagado:** Cuando se presiona la tecla superior se envía un mando de encendido; cuando se presiona la tecla inferior se envía un mando de apagado. Cuando se mantiene presionado cualquier tecla, sea superior ó inferior, se regula la potencia sobre la carga.

3.13.5 Modos de Operación de los Actuadores

- **Apagado Temporizado:** Permite efectuar aplicaciones de apagado retardado; el tiempo programado depende del configurador numérico insertado en el dispositivo.

- **Esclavo:** El dispositivo con esta configuración de “esclavo” repite la función desempeñada por el dispositivo “maestro”. Ambos actuadores deben tener la misma dirección y ser iguales.
- **Encendido – Apagado Monoestable:** Modalidad que permite efectuar un comando del tipo Punto- Punto y de Grupo, haciendo caso omiso a los comandos de Ambiente y General.

TABLA 3.6: MODALIDAD DE FUNCIONAMIENTO

Dispositivo Comando		Dispositivo Actuator	
Valor Configurador M	Función Desempeñada	Valor Configurador M	Función Desempeñada
n.c.	Encendido - Apagado Alternado	n.c.	Definida por el respectivo Comando
ON	Encendido Permanente	del 1 al 4	Apagado Temporizado
OFF	Apagado Permanente	SLA	Modalidad Esclavo
PUL	Encendido - Apagado Monoestable	PUL	Encendido - Apagado Monoestable
↓ ↑	Arriba - Abajo con Retención		
↓ ↑ M	Arriba - Abajo Monoestable		
0/1	Encendido - Apagado		

n.c.: No conectado, ningún configurador insertado en dispositivos

3.14 APLICACIONES OPCIONALES

Algunas de estas aplicaciones realizadas por el sistema son:

- **Detección de Fuga de Gas:** Después de comprobar la presencia de gas, el detector incorporado en el sistema genera una señal de alarma para cerrar la electroválvula de alimentación del gas y mientras se efectúa una llamada telefónica.
- **Detección de Fuga de Agua:** El uso de un detector de inundación (con transmisión de radiofrecuencia) envía un mensaje (telefónico) de alarma al usuario cuando en el suelo del ambiente se ha comprobado la presencia de agua. Este suceso activa un actuador para el cierre de la electroválvula.
- **Cierre de Ventanas en caso de Lluvia:** Utilizando sensores de lluvia con el sistema de automatización es posible efectuar el cierre automático de puertas, ventanas y persianas motorizadas. Cada puerta o ventana motorizada se puede comandar individualmente mediante un dispositivo de mando local.
- **Activación de Cámaras en caso de Alarma:** Conectando el sistema antirrobo con el sistema de videointerfonía, se puede efectuar el control visual (en los video-porteos de la vivienda) del ambiente en el cual se ha producido una intrusión.
- **Transferencia del Intercomunicador a la Línea Telefónica:** Es posible transferir una llamada del intercomunicador a un número de teléfono fijo o móvil, localizando al usuario inclusive si no está presente en el hogar. Esta función es ejecutada por la central telefónica del hogar.

- **Gestión Remota de Automatismos:** Algunas funciones de este sistema se pueden controlar a distancia, como la gestión de luces, el mando de persianas y el control de imágenes captadas por las cámaras del hogar. La gestión a distancia se efectúa a través del **servidor web** instalado en la vivienda.

FIG. 3.14: DETECCIÓN DE INUNDACION



FIG. 3.15: DETECCIÓN DE FUGA DE GAS

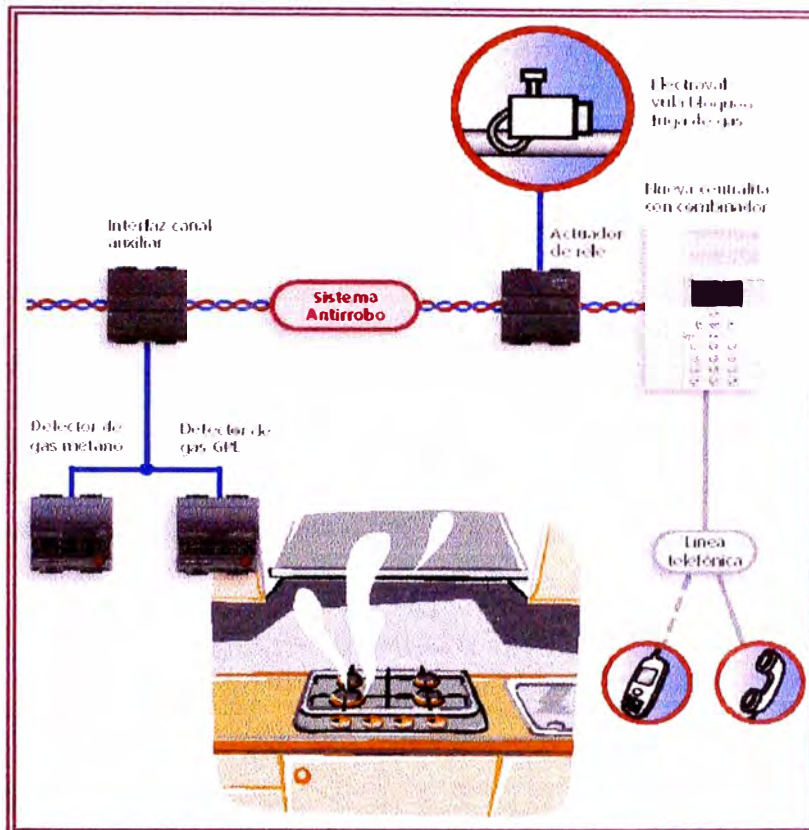
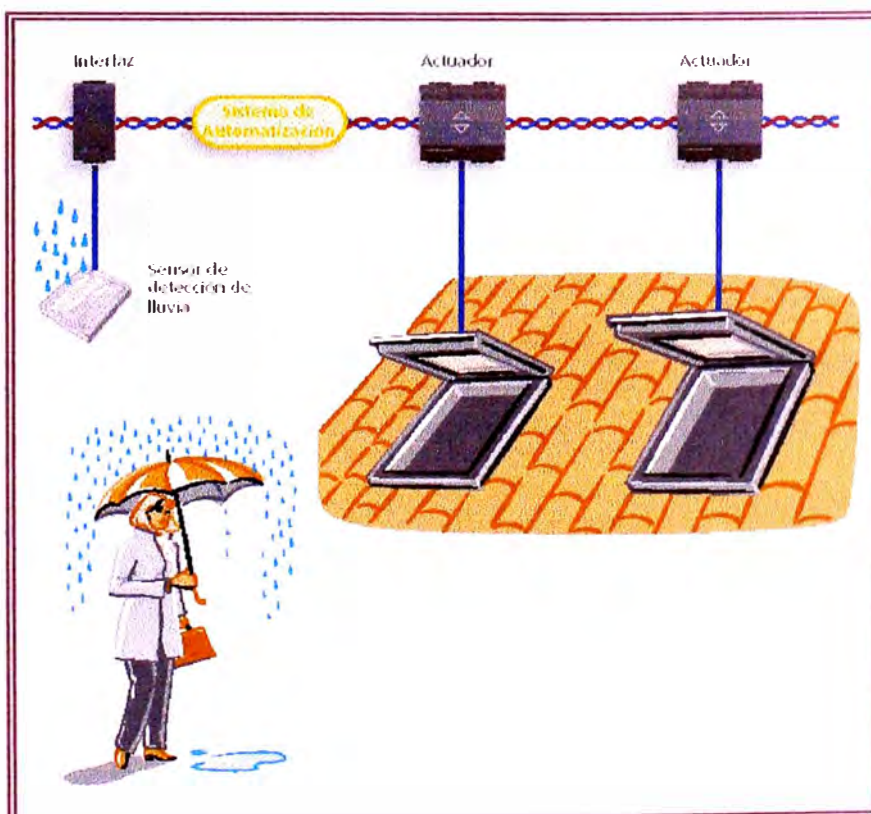


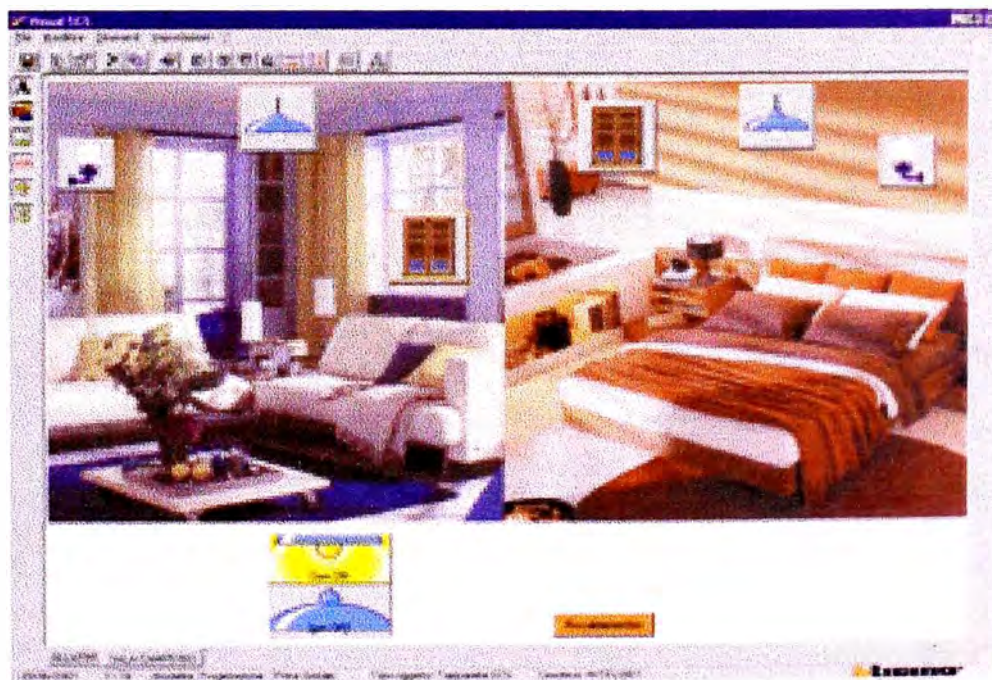
FIG. 3.16: ACCION DE SERVAMECANISMOS DEBIDO A LA LLUVIA



3.15 SOFTWARES

El sistema My Home, utiliza un programa en ambiente Windows, denominado **Visual SCS**, para la gestión de las instalaciones de la vivienda, mediante una computadora personal. El programa Visual SCS permite manejar a través de una interfase conectada a una PC, el estado de los dispositivos del sistema de automatización doméstica. Este programa además permite simular, creando representaciones graficas en la plataforma, el funcionamiento de los dispositivos instalados en la vivienda.

FIG. 3.17: SOFTWARE VISUAL SCS



Asimismo se pueden utilizar otros softwares, entre los principales están:

- **Preventivatore:** Para calcular la cantidad de configuradores.
- **TiDisplay:** Para la configuración de la Pantalla Táctil.
- **TiWeb:** Para poder utilizar el Servidor Web.

CAPITULO IV

MEMORIA DESCRIPTIVA

4.1 GENERALIDADES

La presente Memoria Descriptiva está referida al proyecto de Automatización de una vivienda unifamiliar de dos plantas, propiedad del Sr. Jesús Ary Alcántara Valdivia y la Sra. Sonia Raquel Ruiz Núñez.

4.2 UBICACION GEOGRAFICA

En el plano de Localización y Ubicación (U-01), se puede observar con detalle la ubicación del predio en cuestión.

- Departamento: Lima
- Provincia: Lima
- Distrito: Chorrillos
- Urbanización: Club La Encantada
- Alameda: De Los Molinos
- Manzana: "H"
- Lote: 10
- Sub-lote: 2

4.3 DISTRIBUCION ARQUITECTÓNICA

Arquitectónicamente esta vivienda unifamiliar está distribuida de la siguiente manera:

- **Primera Planta:** Entrada, Estacionamiento, Estar, Bar, Hall 1, Baño de Visita, Estudio, Lavandería, Tendal, Baño de Servicio, Sala, Comedor, Cocina, Terraza, B.B.Q., Jardín Posterior, Jardinera, Jardinera 1, Jardinera 2 y Jardinera 3.
- **Segunda Planta:** Hall 2, Sala de Estar, Dormitorio 1, W. Closet 1, Baño 1, Dormitorio 2, W. Closet 2, Baño 2, Dormitorio 3, W. Closet 3, Baño 3, Dormitorio 4, W. Closet 4, Baño 4, Jardinera 4, Jardinera 5, Jardinera 6 y Jardinera 7.

4.4 ALCANCES DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objetivo automatizar las instalaciones domésticas de la vivienda unifamiliar, aplicando el Sistema **My Home** de BTicino. Se debe tener presente que la casa está en proceso de construcción, por lo que no habrá problemas de albañilería, ni reconstrucciones en el predio, es decir todas las instalaciones van a ser nuevas. Los sistemas presentes en la vivienda son los Sistemas de Automatización (tema del presente Informe) y los Sistemas Tradicionales (no es tema del Informe, aunque describiremos sus aspectos generales); siendo estos sistemas los siguientes:

- Sistema de Iluminación y Automatismos (My Home).
- Sistema de Difusión Sonora (My Home).
- Sistema de Comunicaciones (Sistema Tradicional).
- Sistema de Tomacorriente (Sistema Tradicional).

4.5 PROCESO DE IMPLEMENTACION

El procedimiento para la implementación del Sistema **My Home**, es como se describe a continuación, aunque cabe señalar que en el presente Informe se desarrollará solamente el proyecto (que es desde el paso “**D**” al paso “**I**”).

- A. Se explica la cliente en que consiste el sistema de automatización de viviendas.
- B. Luego de que el cliente tenga una idea del sistema y haya una primera aceptación, se piden los planos de instalaciones eléctricas a quien corresponda.
- C. Se traza sobre los planos de instalaciones eléctricas un esbozo general de los sistemas a aplicar, sacándose una primera cotización.
- D. Después de que el cliente haya aceptado la aplicación del sistema en su vivienda, se trabaja de manera específica en los planos de las instalaciones eléctricas levantándose información técnica de los planos eléctricos:
 - Se procede a la configuración de las cargas, agrupándolos en áreas lógicas.
 - Se ubican sobre el plano de instalación eléctrica los iconos de los dispositivos a utilizar, eligiéndolos según el tipo de ambiente al que

pertenecen, el modo de funcionamiento que deben realizar, el tipo de carga a controlar y la potencia instalada de dicha carga.

- Luego se configuran los dispositivos de acuerdo a estos requerimientos.
- E. Se realizan cálculos referidos a la corriente máxima de consumo de los dispositivos. Esto se hace para saber si la capacidad de la fuente de alimentación es la adecuada, o se necesitan adicionar más fuentes.
- F. Según el espacio que ocupan los distintos dispositivos (cantidad de módulos Din) se procede a calcular la caja porta-aparatos que tendrán y el tipo de tablero que se utilizará.
- G. Se procede a realizar el metrado y presupuesto de los sistemas aplicados en la vivienda.
- H. Se pasa en Autocad la solución realizada para la automatización de la casa.
- I. Se realiza la parte descriptiva del proyecto (memoria descriptiva, especificaciones técnicas, presupuesto).
- J. Se procede a la instalación del cableado en la vivienda.
- K. Se instalan los dispositivos del sistema **My Home**.
- L. Configuración “in situ” de los diversos dispositivos **My Home**.
- M. Pruebas del sistema por ambientes y grupos.
- N. Pruebas generales del sistema.
- O. Grabación de escenarios, en coordinación con el cliente.
- P. Entrega de la obra con los respectivos planos eléctricos de automatización, incluyendo las leyendas utilizadas.
- Q. Capacitación a los dueños de la vivienda para el correcto uso del sistema.

4.6 DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS

En esta vivienda unifamiliar se aplicarán los sistemas de Difusión Sonora, Iluminación y Automatismos (**My Home**). Asimismo se aplicarán Sistemas Tradicionales (convencionales), como son los de Tomacorrientes, Salidas de Fuerza (cargas especiales), Telefonía y Televisión por Cable. A continuación se describen estos sistemas:

- **Sistema de Iluminación y Automatismos (My Home)**

Sistema que se encarga de la gestión de las luminarias y de las cortinas motorizadas presentes en la vivienda, valiéndose de comandos y actuadores de tecnología digital. Asimismo se utilizan comandos tipo Central de Escenarios (reproducción de escenarios predefinidos) y Receptores Infrarrojos (gestión inalámbrica de algunas cargas vía control remoto, haciendo uso de un Telecomando).

- **Sistema de Difusión Sonora (My Home)**

Sistema que permite la gestión musical en varios ambientes de la vivienda. Para poder realizar esta aplicación se utilizan principalmente Altavoces, Amplificadores, Fuentes Sonoras (internas y externas), Nodos de Audio y Video (A/V), integrados óptimamente con la instalación eléctrica de la vivienda. Los Video-Porteros de la casa se integran a este sistema.

- **Sistema de Comunicaciones (Tradicional)**

Este sistema hace referencia a las tomas de voz (que podría utilizarse opcionalmente como data) y televisión por cable, ubicadas en distintas zonas de la vivienda. Este sistema instalado en la vivienda, proporciona una infraestructura que puede aceptar y soportar sistemas de cómputo y telefónicos.

- **Sistema de Tomacorrientes y Fuerza (Tradicional)**

En este sistema se instalan en los distintos ambientes de la vivienda salidas (tomacorrientes monofásicos) para alimentar las diversas cargas utilizadas en el hogar, como son electrodomésticos, lámparas, ventiladores, etc. En este sistema está incluido el circuito de Lámparas de Emergencias. Asimismo se instalan salidas para alimentar cargas especiales (circuitos independientes) como son cocina eléctrica, lavadora, etc.

- **Sistema de Televisión por Cable**

Sistema que incorpora salidas (coaxiales) para la alimentación de televisión por cable, a los distintos ambientes de la vivienda que requieren de este servicio.

4.7 RECOMENDACIONES

La instalación del sistema de automatización **My Home** no alteran los conceptos básicos de las instalaciones eléctricas, pero requiere de

recomendaciones (suministradas por BTcino) para su correcta instalación y su óptimo funcionamiento. Estas son:

- En los ambientes de la vivienda, los cables, tanto de Bus como de distribución eléctrica, deben ser tendidas en conductos tradicionales de material aislante que pueden ir empotrados en techo, pared o piso (tuberías, tubos corrugados), o en su defecto adosadas (montaje superficial) en canaletas o ubicados en cielos rasos.
- El diámetro mínimo de estos conductos debe ser de 20mm, aunque en instalaciones nuevas o en reestructuración, es aconsejable que tengan un diámetro de 25mm (1”).
- La distribución de los conductos (tuberías, tubos corrugados, canaletas, etc.) se puede realizar en serie, estrella o mixta.
- El cable Bus, dependiendo de la aplicación del sistema, puede ir conjuntamente con la línea de energía, en el misma tubería; esto permite una reducción en los tiempos de instalación, como de intervención en la estructura, lo cual se traduce en un menor costo.
- El Bus de comunicaciones va conectado en paralelo a todos los dispositivos del sistema de automatización doméstica.
- La instalación de los diversos dispositivos del sistema de automatización es modular, el ancho de estos dispositivos se conoce por la cantidad de módulos Din a la que es equivalente. Un módulo DIN equivale a 17.5 mm. La mayoría de estos dispositivos equivale a dos módulos Din.
- Tener presente las distancias máximas permisibles de los cables buses utilizados, ya que como se busca una distancia adecuada en que la caída de

tensión no supere a la dictada por la norma, asimismo BTicino recomienda unos límites que hay que respetar para el funcionamiento óptimo del sistema de automatización doméstica. Ver Tabla 4.1.

4.8 DIRECTRICES DE INSTALACION

Las siguientes directrices de instalación del presente proyecto, son:

- Las cajas (porta-aparatos) que se instalarán en la vivienda son del tipo empotrado en pared de la marca BTicino. Se utilizarán cajas de 4 módulos (**504E**), cajas de 7 módulos (**506L**), cajas de 2x3 módulos (**506E**) y asimismo se seguirán utilizando cajas de 3 módulos (**503E**) instaladas en la mayoría de las viviendas tradicionales. La razón por la que se utilizarán cajas de mayor capacidad, es porque la mayoría de los dispositivos del sistema ocupan 2 módulos, por lo tanto la colocación de estas cajas (con gran capacidad) permite ampliaciones futuras del sistema.
- Si la instalación de los dispositivos en sus respectivas cajas dejan espacios libres, estos se cubrirán utilizando dados ciegos (de 1 módulo de ancho).
- Los dispositivos accesorios, como marcos, tapas, cubre-teclas, y dados ciegos que se utilicen deberán ser de la serie Living, Light ó Ligth-Tech de BTicino. Para el proyecto utilizaremos la serie **Ligth** por ser relativamente más económicas que las otras.
- Se utilizarán cubre-teclas intercambiables (que pueden tener serigrafía impresa o no) con difusor luminoso, para el uso adecuado, presentación estética y protección frente al medio ambiente, de los comandos utilizados en la vivienda. Estas cubre-teclas se ubicarán encima de los comandos.

4.9 RELACION DE PLANOS

Todos los sistemas descritos anteriormente se encuentran en detalle en los planos de instalaciones eléctricas tradicionales y de automatización. Los símbolos de los dispositivos (tanto tradicionales, como de automatización) utilizados en el presente trabajo, están descritos en las leyendas respectivas. La relación de planos y leyendas de este Informe, que se encuentran en los anexos, son los siguientes:

4.9.1 Planos Sistema My Home

- **MH-01:** Iluminación y Automatismos – Primer Piso.
- **MH-02:** Iluminación y Automatismos – Segundo Piso.
- **MH-03:** Difusión Sonora – Primer Piso.
- **MH-04:** Difusión Sonora – Segundo Piso.

4.9.2 Planos Sistema Tradicional

- **ST-01:** Tomacorrientes, Fuerza y Luz de Emergencia – Primer Piso.
- **ST-02:** Tomacorrientes y Luz de Emergencia – Segundo Piso.
- **ST-03:** Teléfonos y Televisión por Cable – Primer Piso.
- **ST-04:** Teléfonos y Televisión por Cable – Segundo Piso.

4.9.3 Otros Planos

- **IE-00:** Diagrama Unifilar, Cuadro de Cargas y Montantes.
- **U-01:** Localización y Ubicación.

4.9.4 Leyendas Utilizadas

- **L-01:** Leyenda del Sistema My Home (Iluminación y Automatismos).
- **L-02:** Leyenda del Sistema My Home (Difusión Sonora).
- **L-03:** Leyenda del Sistema Tradicional.

TABLA 4.1: LIMITES DE INSTALACION

APLICACIONES DEL SISTEMA MY HOME				
	Iluminación	Automatiz.	Difusión Sonora	Video-Porteros
Distancia máxima entre la Fuente y el dispositivo más lejano	250 m	250 m	5m entre Fuente de Alimentación y Nodo Δ/V	350 m (para placa interior) 650 m (para placa exterior)
Longitud Total del cable extendido	500 m	500 m	800 m	3000 m
Distancia Máxima entre la placa exterior y placa interior más lejana				1000 m
Expansión de Funciones	SI	SI	SI	SI
Expansión de dispositivos y cables	SI	SI	NO	NO

CAPITULO V

SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y AUTOMATISMOS

5.1 DESCRIPCION

Sistema eléctrico automatizado, que se sirve de un Bus digital, para la gestión de luces y cortinas motorizadas. Los alcances de este sistema se describen a continuación:

- Se automatizará la iluminación de casi toda la vivienda con excepción de las luminarias ubicadas en el Dormitorio de Servicio, Baño de Servicio, Lavandería y Tendal (Primer Piso).
- Para la iluminación de la vivienda se utilizarán lámparas incandescentes empotradas en techo, lámparas incandescentes adosadas en pared (braquetes), lámparas dicroicas (salidas para spot-light) y reflectores de luz halógena. Todas estas lámparas son de carga resistiva y su potencia es de acuerdo al ambiente donde se encuentran.
- En los ambientes con ventanas hacia al exterior, se utilizarán cortinas motorizadas, comercializadas por Decorlux. Este tipo de cortinas se

instalarán en el Estudio, Estar (Primer Piso) y en los Dormitorios (Segundo Piso), por lo que hay que prever salidas para alimentar estas cargas.

- Se regulará el nivel de luminosidad de los ambientes del Estudio, Estar, Sala y Comedor (Primer Piso).
- Se colocarán Receptores Infrarrojos en los ambientes del Estar y Comedor (Primer Piso), con el propósito de gestionar a distancia, por medio de un telecomando (control remoto) las luminarias y automatismos deseados por el usuario.
- Se instalarán Centrales de Escenarios, en el Estar y Sala (Primer Piso), con la finalidad de reproducir escenarios (accionamiento simultáneo de luces y automatismos) previamente programados y memorizados.
- Se instalará en el Tablero Domótico un dispositivo denominado Módulo Escenarios, que permite memorizar los escenarios deseados, accionado individualmente los comandos respectivos.
- Se utilizará una Pantalla Táctil (Touch Screen) para gestionar todos los dispositivos del sistema; irá colocado en el dormitorio principal (Dormitorio 1) ubicado en el Segundo Piso.
- Como la instalación de la vivienda es nueva, se va a utilizar la misma ductería proyectada en los planos de iluminación tradicional, pero con la salvedad de que tengan 25mm de diámetro (tubería empotrada en pared, techo y piso de PVC pesado: 25mm Ø – PVC – P).
- Los cables que se utilizarán para la alimentación de las cargas serán de marca Indeco o Ceper, con características: 2-1x2.5mm² - THW.

- El cable Bus de control que lleva la información y alimenta (a **27VDC**) a los dispositivos del sistema será de la marca BTicino: art. **L4669**.
- Los Comandos del sistema solo estarán conectados con el cable Bus.
- Los Actuadores del sistema se conectarán con el cable Bus, pero además irán conectados, mediante cable común, a las cargas que accionarán.
- Un polo vivo (**L1**) de la alimentación monofásica (220VAC) de la vivienda, va conectado a la carga, mientras que el otro polo vivo (**L2**) va conectado al actuador. Entre actuador y carga hay una conexión que cierra el circuito de fuerza de iluminación.
- El ancho de los dispositivos y cajas vienen medido en cantidad de módulos DIN que ocupan (1 módulo DIN equivale a **17.5mm**).
- Las cajas utilizadas serán del tipo empotrada en pared de marca BTicino. Se usarán cajas de 3 módulos (**503E**), 4 módulos (**504E**), 6 módulos (**506E**) y 7 módulos (**506L**); ver Tabla A00 del Anexo A .
- La colocación de los Tableros Domóticos serán en lugares intermedios de la vivienda, por lo que se respetará la ubicación de los tableros tradicionales, ubicando estos tableros domóticos al costado de los tableros tradicionales.
- El conducto que une los tableros tradicionales con los tableros domóticos es de 35mm de diámetro: 35mm Ø – PVC – P.
- Para la instalación en los tableros, de los actuadores Dimmer, tipo riel DIN, se dejará un módulo de espacio en ambos lados del Dimmer, ya que calientan cuando trabajan.

- Como el número de áreas lógicas supera los 9 permisibles, se utilizará un Interfase de Bus SCS-SCS para la expansión lógica del sistema. Esta interfase irá colocada en el Tablero Domótico.
- Los planos eléctricos, incluyendo el de Alumbrado (iluminación tradicional), proyectan el gusto, la necesidad y los criterios técnicos para contar con una instalación óptima y segura. Estos gustos y criterios se respetarán; lo que se busca con el uso de My Home es automatizar ciertas tareas, ofreciendo mayor grado de confort, de seguridad, y de flexibilidad en las instalaciones del hogar.

5.2 CONFIGURACION LOGICA

Con la finalidad de que los dispositivos y las cargas queden identificados dentro del sistema, se les asigna una dirección, asimismo se les asigna un modo de funcionamiento, para saber que desempeño realizarán. Antes de automatizar el sistema hay que configurarlo, y el procedimiento es como sigue:

- Se ubican en los Plano de Instalaciones Eléctricas de la vivienda unifamiliar, las luminarias e interruptores, para conocer el Circuito de Alumbrado de la casa.
- Se dividen los ambientes de la vivienda en Áreas Lógicas (**A**).
- A las luminarias pertenecientes a una Area Lógica, se les designa un determinado valor de Punto de Luz (**PL**).
- A cada luminaria (carga simple) se les asigna una dirección (**A - PL**) dando valores numéricos a las Áreas Lógicas y a los Puntos de Luz. Tener

presente que se debe tener como máximo 9 puntos de luz por cada ambiente y un máximo de 9 áreas lógicas.

- A los comandos, que reemplazarán los interruptores, se les asigna la misma dirección (**A – PL**) de las cargas que van a controlar.
- Los actuadores deben llevar la misma dirección (**A – PL**) de las cargas que van a accionar. Algunos actuadores tendrán mandos propios.
- Asimismo se les asigna una dirección a las cargas dobles (cortinas motorizadas) que se instalarán en los ambiente de la vivienda.
- Una vez que se les asigna la dirección a las cargas y dispositivos, se asigna el modo de funcionamiento (**M**) a los comandos y actuadores. Recordar que cuando no se especifica este parámetro el modo de funcionamiento por defecto es encendido-apagado (alternado).
- Del mismo modo se configuran los demás dispositivos del sistema, como son los Receptores Infrarrojos, Central de Escenarios y Pantallas Táctiles, asignando dirección y modo de funcionamiento.
- La configuración en detalle se puede ver en las Tablas 5.1.a, 5.1.b, 5.2.a, 5.2.b, y en los planos de la aplicación del sistema de automatización del presente Informe (Planos MH-01 y Plano MH-02).

5.3 DISPOSITIVOS DEL SISTEMA

El Sistema de Iluminación y Automatismos utiliza dispositivos que tienen la propiedad de comunicarse entre ellos ante una orden determinada. A continuación se presenta una descripción general de estos dispositivos; sus características técnicas se pueden observar en la Tabla 5.3.

- **Comando Doble (C2):** Constituido por dos comandos independientes para realizar dos funciones independientes. Su código es: **L4652/2**.
- **Comando Triple (C3):** Dispositivo con tres comandos independientes para realizar tres funciones independientes. Tiene por código: **L4652/3**.
- **Comando Actuador 1 Relé (A1):** Dispositivo que incorpora un relé electromecánico para el comando de una carga simple (luminaria). Cuenta con comando incorporado. Su código es: **L4671/1**.
- **Comando Actuador 2 Relés (A2):** Dispositivo que cuenta con dos relés interbloqueados (mutuamente excluyentes) para accionar cargas dobles, como son las cortinas motorizadas. Cuenta con comando incorporado. Su código es: **L4671/2**.
- **Actuador Din con 1 Relé (F1):** Fabricado para ser instalado en tableros o paneles que cuenten con riel DIN. Este dispositivo incorpora un relé con dos vías, es decir cuenta con un contacto normalmente cerrado (**NC**) y un contacto normalmente abierto (**NO**). Se utilizará solo el contacto normalmente abierto. Su código es: **F411/1**.
- **Actuador Din con 2 Relés (F2):** Dispositivo que contiene dos relés con mando independiente, también para ser instalado en tableros con riel DIN. Su código es: **F411/2**.
- **Actuador Din con 4 Relés (F4):** Dispositivo que cuenta con cuatro relés independientes, con un borne común, para ser colocado en tableros con riel DIN. Código: **F411/4**.

- **Actuador Dimmer Riel Din (D):** Dispositivo para el control del nivel de iluminación de las luminarias que están conectadas a sus bornes. Tiene por código: **F414**.
- **Central de Escenarios (CE):** Dispositivo que permite activar escenas (máximo cuatro) previamente definidas. Código: **N4681**.
- **Receptor Infrarrojo (IR):** Receptor de rayos infrarrojos para el comando a distancia de cargas independientes o de escenarios predefinidos. Su código es: **N4654**. La gestión a distancia se hace a través de un telecomando (control remoto infrarrojo) de 16 canales, es decir de 16 posibilidades; que es alimentado con cuatro pilas del tipo AAA de 1.5VDC. Este telecomando tiene un alcance máximo de 10 metros. El código del telecomando es: **4482/16**.
- **Módulo Escenarios (ME):** Dispositivo que permite memorizar hasta 16 escenarios con un máximo de 100 comandos cada uno. La creación, modificación o activación de escenarios se produce por medio del Comando Especial (C1: **L4651/2**) o la Pantalla Táctil (Touch Screen). El comando especial no pertenece al usuario, es utilizado solamente por personal calificado y cuando se requiera programar escenarios. El código de este módulo de escenarios es: **F420**.
- **Pantalla Táctil (TS):** Dispositivo que permite centralizar y controlar todas las funciones del sistema interactuando con los iconos de su pantalla. Código: **N4683**.

- **Interfase Contactos (IC):** Interfase de comando, para dispositivos tradicionales, como interruptor simple, para la acción de uno ó dos actuadores. Código: **N4688**.
- **Interfase Bus (IB):** Interfase que permite la comunicación entre buses con tecnología SCS. Tiene como código: **F422**.
- **Fuente de Alimentación (AL):** Fuente de Poder para alimentar a los diversos dispositivos conectados al Bus. Su código es: **E46ADCÑ**.

5.4 CALCULOS

Los cálculos efectuados en el sistema de Iluminación y Automatismos, son con respecto al consumo de corriente de los diversos dispositivos, a las longitudes del cable Bus que se tienden a lo largo de la vivienda y a la cantidad de configuradores que se necesitarán.

5.4.1 Cálculo de Corriente

Todos los dispositivos del Sistema de Iluminación y Automatismos consumen una determinada corriente (miliamperios). El consumo total de estos dispositivos no debe superar el suministrado por la Fuente de Alimentación (1200mA), ya que si es así se tendrá que utilizar un Interfase Bus (este no es nuestro caso). Cada piso de la vivienda tiene su propia fuente de poder para el suministro de potencia de los dispositivos. Ver tabla 5.4 y 5.5.

5.4.2 Cálculo de Longitud del Cable Bus

Asimismo con respecto a los Límites de Instalación (Tabla 4.1) en el tendido del cable Bus, se cumplen con las recomendaciones. Ver Tabla 5.6 y Tabla 5.7.

- Por recomendación técnica (límites de instalación) la longitud de conexión entre la Fuente de Alimentación (ubicada en el Tablero Domótico) y el elemento (comando, actuador ó carga) más lejano no debe superar los 250m. Esta norma de instalación se cumple en este proyecto.
- Por recomendación técnica (límites de instalación) la longitud total de las conexiones no debe superar los 500m. Recomendación que se cumple en la automatización de esta casa.

5.4.3 Cálculo Cantidad de Configuradores

En la parte posterior de los dispositivos se insertan configuradores para que trabajen según lo requerido. Ver Tabla 5.8 y Tabla 5.9.

5.5 PRESUPUESTO

El presupuesto de los dispositivos del Sistema de Iluminación y Automatismos se presentan en la Tabla 5.10 y 5.11. Estos costos no incluyen el IGV, asimismo no se incluyen el costo del proyecto, ni la mano de obra.

Tabla 5.1.a: Configuración Lógica de Cargas y Ambientes - Primera Planta - Sistema de Iluminación y Automatismos

Config. Carga Adress	Area Lógica A	Punto de Luz PL	Cantidad de Cargas	Tipo de Carga	Potencia Carga (Watts)	Potencia Circuito (Watts)	Tipo de Ambiente
(11)	1	1	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Fachada
(12)	1	2	2	Reflectores Halógenos	300	600	Estacionamiento
(13)	1	3	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Entrada
(14)	1	4	3	Luminarias en Spot Light	50	150	Estacionamiento
(15)	1	5	4	Luminarias en Braquete	100	400	Perimetro
(16)	1	6	3	Luminarias en Braquete	100	300	Jardin Posterior
(17)	1	7	3	Luminarias en Braquete	50	150	Jardin Posterior
(18)	1	8		Reserva			
(19)	1	9		Reserva			
(21)	2	1	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Estar
(22)	2	2	1	Luminaria en Techo	100	100	Estar
(23)	2	3	4	Luminarias en Spot Light	50	200	Estar
(24)	2	4	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Bar
(25)	2	5	1	Luminaria en Spot Light	50	50	Bar
(26)	2	6	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Bar
(27)	2	7	2	Luminarias en Braquete	100	200	Terraza
(28)	2	8	1	Cortina Motorizada	25	25	Estar
(29)	2	9	1	Cortina Motorizada	25	25	Estar
(31)	3	1	1	Reflector Halógeno	200	200	Jardinera 1
(32)	3	2	1	Luminaria en Braquete	100	100	Jardinera 1
(33)	3	3	2	Luminarias en Braquete	100	200	B.B.Q.
(34)	3	4	1	Luminaria en Braquete	100	100	B.B.Q.
(35)	3	5	1	Luminaria en Braquete	100	100	B B Q.
(36)	3	6	2	Luminarias en Braquete	100	200	Jardinera 2
(37)	3	7		Reserva			
(38)	3	8		Reserva			
(39)	3	9		Reserva			
(41)	4	1	2	Luminarias	100	200	Sala
(42)	4	2	3	Luminarias en Spot Light	50	150	Sala
(43)	4	3	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Sala
(44)	4	4	1	Luminaria en Techo	50	50	Chimenea Sala
(45)	4	5	1	Luminaria en Techo	100	100	Comedor
(46)	4	6	3	Luminarias en Spot Light	50	150	Comedor
(47)	4	7	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Comedor
(48)	4	8		Reserva			
(49)	4	9		Reserva			

Tabla 5.1.b: Configuración Lógica de Cargas y Ambientes - Primera Planta - Sistema de Iluminación y Automatismos

Config. Carga Address	Area Lógica A	Punto de Luz PL	Cantidad de Cargas	Tipo de Carga	Potencia Carga (Watts)	Potencia Circuito (Watts)	Tipo de Ambiente
(51)	5	1	1	Luminaria en Techo	100	100	Cocina
(52)	5	2	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Cocina
(53)	5	3	5	Luminarias en Spot Light	50	250	Cocina
(54)	5	4	1	Luminaria en Spot Light	50	50	Cocina
(55)	5	5	1	Luminaria en Braquete	50	50	Cocina
(56)	5	6	1	Luminaria en Braquete	50	50	Cocina
(57)	5	7		Reserva			
(58)	5	8		Reserva			
(59)	5	9		Reserva			
(61)	6	1	3	Luminarias en Spot Light	50	150	Hall 1
(62)	6	2	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Hall 1
(63)	6	3	1	Luminaria en Spot Light	50	50	Escalera
(64)	6	4	6	Luminarias en Braquete	25	150	Escalera
(65)	6	5	3	Luminarias en Césped	25	75	Jardinera 3
(66)	6	6	1	Luminaria en Spot Light	100	100	Baño de Visita
(67)	6	7	1	Luminaria en Braquete	25	25	Baño de Visita
(68)	6	8	1	Luminaria en Spot Light	50	50	Jardinera
(69)	6	9		Reserva			
(71)	7	1	1	Luminaria en Techo	100	100	Estudio
(72)	7	2	2	Luminarias en Spot Light	100	200	Estudio
(73)	7	3	1	Luminaria en Braquete	100	100	Estudio
(74)	7	4	1	Cortina Motorizada	25	25	Estudio
(75)	7	5		Reserva			
(76)	7	6		Reserva			
(77)	7	7		Reserva			
(78)	7	8		Reserva			
(79)	7	9		Reserva			

Tabla 5.2.a: Configuración Lógica de Cargas y Ambientes - Segunda Planta - Sistema de Iluminación y Automatismos

Config. Carga Adress	Area Lógica A	Punto de Luz PL	Cantidad de Cargas	Tipo de Carga	Potencia Carga (Watts)	Potencia Circuito (Watts)	Tipo de Ambiente
(11)	1	1	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Escalera
(12)	1	2	1	Luminaria en Spot Light	50	50	Hall 2
(13)	1	3	1	Luminaria en Spot Light	50	50	Hall 2
(14)	1	4	1	Luminaria en Techo	100	100	Sala de Estar
(15)	1	5	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Sala de Estar
(16)	1	6	1	Cortina Motorizada	25	25	Sala de Estar
(17)	1	7		Reserva			
(18)	1	8		Reserva			
(19)	1	9		Reserva			
(21)	2	1	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Hall 2
(22)	2	2	1	Luminaria en Techo	100	100	Hall 2
(23)	2	3	1	Reflector Halógeno	200	200	Jardinera 5
(24)	2	4	3	Luminarias en Spot Light	50	150	Jardinera 5
(25)	2	5		Reserva			
(26)	2	6		Reserva			
(27)	2	7		Reserva			
(28)	2	8		Reserva			
(29)	2	9		Reserva			
(31)	3	1	1	Luminaria en Techo	100	100	Dormitorio 3
(32)	3	2	2	Luminarias en Spot Light	50	100	Dormitorio 3
(33)	3	3	1	Luminaria en Spot Light	50	50	Dormitorio 3
(34)	3	4	1	Luminaria en Techo	50	50	W. Closet 3
(35)	3	5	1	Luminaria en Techo	100	100	Baño 3
(36)	3	6	1	Luminaria en Braquete	50	50	Baño 3
(37)	3	7	2	Reflectores Halógenos	200	400	Jardinera 4
(38)	3	8	1	Cortina Motorizada	25	25	Dormitorio 3
(39)	3	9	1	Cortina Motorizada	25	25	Dormitorio 3
(41)	4	1	1	Luminaria en Techo	100	100	Dormitorio 2
(42)	4	2	1	Luminaria en Braquete	50	50	Dormitorio 2
(43)	4	3	1	Luminaria en Braquete	50	50	Dormitorio 2
(44)	4	4	1	Luminaria en Spot Light	50	50	Dormitorio 2
(45)	4	5	1	Luminaria en Spot Light	50	50	Dormitorio 2
(46)	4	6	1	Luminaria en Techo	50	50	W. Closet 2
(47)	4	7	1	Luminaria en Techo	100	100	Baño 2
(48)	4	8	1	Luminaria en Braquete	50	50	Baño 2
(49)	4	9	1	Cortina Motorizada	25	25	Dormitorio 2

Tabla 5.2.b: Configuración Lógica de Cargas y Ambientes - Segunda Planta - Sistema de Iluminación y Automatismos

Config. Carga Address	Area Lógica A	Punto de Luz PL	Cantidad de Cargas	Tipo de Carga	Potencia Carga (Watts)	Potencia Circuito (Watts)	Tipo de Ambiente
(51)	5	1	1	Luminaria en Techo	100	100	Dormitorio 1
(52)	5	2	1	Luminaria en Braquete	50	50	Dormitorio 1
(53)	5	3	1	Luminaria en Braquete	50	50	Dormitorio 1
(54)	5	4	1	Luminaria en Spot Light	50	50	Dormitorio 1
(55)	5	5	1	Luminaria en Techo	50	50	W. Closet 1
(56)	5	6	1	Luminaria en Braquete	50	50	Dormitorio 1
(57)	5	7	1	Cortina Motorizada	25	25	Dormitorio 1
(58)	5	8		Reserva			
(59)	5	9		Reserva			
(61)	6	1	1	Luminaria en Spot Light	100	100	Baño 1
(62)	6	2	3	Luminarias en Spot Light	50	150	Baño 1
(63)	6	3	1	Reflector Halógeno	200	200	Jardinera 7
(64)	6	4	1	Luminaria en Spot Light	50	50	Baño 1
(65)	6	5	1	Reflector Halógeno	200	200	Jardinera 5
(66)	6	6		Reserva			
(67)	6	7		Reserva			
(68)	6	8		Reserva			
(69)	6	9		Reserva			
(71)	7	1	1	Luminaria en Spot Light	50	50	Dormitorio 4
(72)	7	2	1	Luminaria en Techo	100	100	Dormitorio 4
(73)	7	3	1	Luminaria en Braquete	50	50	Dormitorio 4
(74)	7	4	1	Luminaria en Techo	50	50	W. Closet 4
(75)	7	5	1	Luminaria en Techo	100	100	Baño 4
(76)	7	6	1	Luminaria en Braquete	50	50	Baño 4
(77)	7	7	1	Cortina Motorizada	25	25	Dormitorio 4
(78)	7	8		Reserva			
(79)	7	9		Reserva			

Tabla 5.3: Características Técnicas de Dispositivos del Sistema de Iluminación y Automatismos

Símbolo	Descripción del Dispositivo	Código	Alimentación desde el Bus	Consumo Máximo	Espacio Ocupado (Módulos Din)	Carga Máxima soportada	
						Amperios	Watts

Actuador Carga Simple
Carga Resistiva

A1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	27 VDC	16.5 mA	2 DIN	6 A	1400 W
F1	Actuador Riel Din 1 relé	F411/1	27 VDC	22 mA	2 DIN	10 A	2300 W
F2	Actuador Riel Din 2 relés	F411/2	27 VDC	28 mA	2 DIN	6 A	1400 W
F4	Actuador Riel Din 4 relés	F411/4	27 VDC	40 mA	2 DIN	2 A	500 W
D	Dimmer Riel Din	F414	27 VDC	5 mA	4 DIN	0.25 ~ 3.4	60 ~ 800

Actuador Carga Doble
Carga Motor

A2	Comando Actuador 2 relés	L4671/2	27 VDC	13.5 mA	2 DIN	2 A	500 W
----	--------------------------	---------	--------	---------	-------	-----	-------

Comando

C2	Comando Doble	L4652/2	27 VDC	7.5 mA	2 DIN
C3	Comando Triple	L4652/3	27 VDC	8 mA	3 DIN
CE	Central de Escenarios	N4681	27 VDC	9 mA	2 DIN
TS	Pantalla Táctil	N4683	27 VDC	20 mA	2 x 3 DIN
IR	Receptor de Infrarrojos	N4654	27 VDC	8.5 mA	2 DIN
IC	Interfase Contactos	N4688	27 VDC	3.5 mA	1 DIN
ME	Módulo Escenarios	F420	27VDC	20 mA	2 DIN
IB	Interfase Bus SCS / SCS	F422	27 VDC	In: 33 mA Out: 2 mA	2 DIN

Otros Dispositivos

AL	Fuente de Alimentación	E46ADCN	Tensión de Entrada: 230VAC - Tensión de Salida: 27VDC - Corriente Suministrada: 1.2 A				
CR	Telecomando 16 canales	4482/16	Tensión de alimentación: 4x1.5VDC - 4 pilas tipo AAA				
BUS	Cable Bus SCS	L4669	Sección de cada conductor: 0.35mm ² - Tensión de Aislamiento: 300/ 500V - Madeja de 100m				

Tabla 5.4: Cálculo de Consumo de Corriente - Primer Piso – Iluminación y Automatismos

Area Lógica	Simbolo	Descripción	Código	Cantidad	Consumo del Dispositivo (mA)	Consumo Parcial (mA)
1	C2	Comando Doble	L4652/2	3	7.5	22.5
1	A1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	2	16.5	33
1	F1	Actuador Riel DIN 1 relé	F411/1	1	22	22
1	F4	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	1	40	40
2	IR	Receptor Infrarrojo	N4654	1	8.5	8.5
2	A1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	1	16.5	16.5
2	A2	Comando Actuador 2 relés	L4671/2	2	13.5	27
2	CE	Central de Escenarios	N4681	1	9	9
2	C3	Comando Triple	L4652/3	2	8	16
2	F4	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	1	40	40
2	D	Dimmer Riel DIN	F414	2	5	10
3	C2	Comando Doble	L4652/2	2	7.5	15
3	A1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	2	16.5	33
3	F4	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	1	40	40
4	CE	Central de Escenarios	N4681	1	9	9
4	C3	Comando Triple	L4652/3	2	8	16
4	IR	Receptor Infrarrojo	N4654	2	8.5	17
4	A1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	2	16.5	33
4	D	Dimmer Riel DIN	F414	3	5	15
4	F4	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	1	40	40
5	C2	Comando Doble	L4652/2	2	7.5	15
5	A1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	2	16.5	33
5	F4	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	1	40	40
6	C2	Comando Doble	L4652/2	1	7.5	7.5
6	C3	Comando Triple	L4652/3	2	8	16
6	IC	Interfase de Contactos	N4688	1	3.5	3.5
6	F4	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	2	40	80
7	C3	Comando Triple	L4652/3	1	8	8
7	A2	Comando Actuador 2 relés	L4671/2	1	13.5	13.5
7	IR	Receptor de Infrarrojos	N4654	1	8.5	8.5
7	D	Dimmer Riel DIN	F414	1	5	5
7	F2	Actuador Riel DIN 2 relés	F411/2	1	28	28
Total Consumo de Corriente (mA)						720.5

Tabla 5.5: Cálculo de Consumo de Corriente - Segundo Piso -- Iluminación y Automatismos

Area Lógica	Simbolo	Descripción	Código	Cantidad	Consumo del Dispositivo (mA)	Consumo Parcial (mA)
1	A1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	1	16.5	16.5
1	C2	Comando Doble	L4652/2	2	7.5	15
1	F4	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	1	40	40
1	A2	Comando Actuador 2 relés	L4671/2	1	13.5	13.5
2	C2	Comando Doble	L4652/2	2	7.5	15
2	A1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	1	16.5	16.5
2	F4	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	1	40	40
3	C2	Comando Doble	L4652/2	2	7.5	15
3	A1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	3	16.5	49.5
3	A2	Comando Actuador 2 relés	L4671/2	2	13.5	27
3	F4	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	1	40	40
4	C2	Comando Doble	L4652/2	3	7.5	22.5
4	A1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	4	16.5	66
4	A2	Comando Actuador 2 relés	L4672/2	1	13.5	13.5
4	F4	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	1	40	40
5	C2	Comando Doble	L4652/2	1	7.5	7.5
5	A1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	6	16.5	99
5	A2	Comando Actuador 2 relés	L4671/2	1	13.5	13.5
5	TS	Pantalla Táctil	N4683	1	20	20
6	C2	Comando Doble	L4652/2	1	7.5	7.5
6	C3	Comando Triple	L4652/3	1	8	8
6	F1	Actuador Riel DIN 1 relé	F411/1	1	22	22
6	F4	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	1	40	40
7	C2	Comando Doble	L4652/2	2	7.5	15
7	A1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	4	16.5	66
7	A2	Comando Actuador 2 relés	L4671/2	1	13.5	13.5
7	F2	Actuador Riel DIN 2 relés	F411/2	1	28	28
Total Consumo de Corriente (mA)						770

Tabla 5.6: Cálculo Longitud Cable Bus - Primer Piso

	Longitud Real (Estimada)	Longitud Recomendada
Distancia Máxima entre la Fuente de Alimentación y el dispositivo más lejano	90 m	250 m
Longitud Total del cable extendido	270 m	500 m

Tabla 5.7: Cálculo Longitud Cable Bus - Segundo Piso

	Longitud Real (Estimada)	Longitud Recomendada
Distancia Máxima entre la Fuente de Alimentación y el dispositivo más lejano	50 m	250 m
Longitud Total del cable extendido	200 m	500 m

Tabla 5.8: Cálculo Cantidad de Configuradores - Primer Piso

Descripción	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	Area 5	Area 6	Area 7	Tablero	Total
Configurador N°1	9	3	1	1	1	1	1	12	29
Configurador N°2	2	12	1	3	1	1	1	13	34
Configurador N°3	1	1	7	1	1	1	1	9	22
Configurador N°4	1	1	1	11	1	2	1	11	29
Configurador N°5	1	1	1	2	7	1	0	8	21
Configurador N°6	1	1	1	1	1	10	0	10	25
Configurador N°7	1	1	0	1	0	1	4	6	14
Configurador N°8	0	1	0	0	0	1	0	0	2
Configurador N°9	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Tabla 5.9: Cálculo Cantidad de Configuradores - Segundo Piso

Descripción	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	Area 5	Area 6	Area 7	Tablero	Total
Configurador N°1	7	2	1	2	2	1	2	7	24
Configurador N°2	1	6	1	1	1	1	2	7	20
Configurador N°3	1	1	10	1	1	1	1	7	23
Configurador N°4	1	1	1	13	2	1	1	8	28
Configurador N°5	1	0	1	1	10	1	1	5	20
Configurador N°6	1	0	1	1	1	5	1	7	17
Configurador N°7	0	0	1	1	1	0	10	3	16
Configurador N°8	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Configurador N°9	0	0	1	1	0	0	0	0	2

Tabla 5.10: Presupuesto - Primer Piso - Sistema de Iluminación y Automatismos

Ubicación	Descripción	Código	Cantidad	Instalado en	Costo Unitario (US\$)	Costo Parcial (US\$)
Area 1	Comando Doble	L4652/2	3	en Placa	61.26	183.78
Area 1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	2	en Placa	84.76	169.52
Area 2	Receptor de Infrarrojos	N4654N	1	en Placa	96.1	96.1
Area 2	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	1	en Placa	84.76	84.76
Area 2	Comando Actuador 2 relés	L4671/2	2	en Placa	89.13	178.26
Area 2	Central de Escenarios	N4681	1	en Placa	103	103
Area 2	Comando Triple	L4652/3	2	en Placa	78.83	157.66
Area 3	Comando Doble	L4652/2	2	en Placa	61.26	122.52
Area 3	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	2	en Placa	84.76	169.52
Area 4	Central de Escenarios	N4681	1	en Placa	103	103
Area 4	Comando Triple	L4652/3	2	en Placa	78.83	157.66
Area 4	Receptor de Infrarrojos	N4654N	1	en Placa	96.1	96.1
Area 4	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	2	en Placa	84.76	169.52
Area 5	Comando Doble	L4652/2	2	en Placa	61.26	122.52
Area 5	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	2	en Placa	84.76	169.52
Area 6	Comando Doble	L4652/2	1	en Placa	61.26	61.26
Area 6	Comando Triple	L4652/3	2	en Placa	78.83	157.66
Area 6	Interfase Contactos	L4671/1	1	en Placa	74.98	74.98
Area 7	Comando Triple	L4652/3	1	en Placa	78.83	78.83
Area 7	Comando Actuador 2 relés	L4671/2	1	en Placa	89.13	89.13
Tablero	Actuador Riel DIN 1 relé	F411/1	1	en riel Din	76.02	76.02
Tablero	Actuador Riel DIN 2 relés	F411/2	1	en riel Din	89.96	89.96
Tablero	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	7	en riel Din	127	889
Tablero	Dimmer Riel DIN	F414	6	en riel Din	125	750
Tablero	Módulo de Escenarios	F420	1	en riel Din	73	73
Tablero	Fuente de Alimentación	E46ADCN	1	en riel Din	111	111
	Cable Bus de 100 metros	L4669	3		51.6	154.8
Total Costos de Dispositivos - Primer Piso - Sistema Iluminación y Automatismos						4689.08

Tabla 5.11: Presupuesto - Segundo Piso - Sistema de Iluminación y Automatismos

Ubicación	Descripción	Código	Cantidad	Instalado en	Costo Unitario (US\$)	Costo Parcial (US\$)
Area 1	Comando Doble	L4652/2	2	en Placa	61.26	122.52
Area 1	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	1	en Placa	84.76	84.76
Area 1	Comando Actuador 2 relés	L4671/2	1	en Placa	89.13	89.13
Area 2	Comando Doble	L4652/2	2	en Placa	61.26	122.52
Area 2	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	1	en Placa	84.76	84.76
Area 3	Comando Doble	L4652/2	2	en Placa	61.26	122.52
Area 3	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	3	en Placa	84.76	254.28
Area 3	Comando Actuador 2 relé	L4671/2	2	en Placa	89.13	178.26
Area 4	Comando Doble	L4652/2	3	en Placa	61.26	183.78
Area 4	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	4	en Placa	84.76	339.04
Area 4	Comando Actuador 2 relé	L4671/2	1	en Placa	89.13	89.13
Area 5	Comando Doble	L4652/2	1	en Placa	61.26	61.26
Area 5	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	6	en Placa	84.76	508.56
Area 5	Comando Actuador 2 relé	L4671/2	1	en Placa	89.13	89.13
Area 5	Pantalla Táctil	N4683	1	en Placa	560	560
Area 6	Comando Doble	L4652/2	1	en Placa	61.26	61.26
Area 6	Comando Triple	L4652/3	1	en Placa	78.83	78.83
Area 7	Comando Doble	L4652/2	2	en Placa	61.26	122.52
Area 7	Comando Actuador 1 relé	L4671/1	4	en Placa	84.76	339.04
Area 7	Comando Actuador 2 relés	L4671/2	1	en Placa	89.13	89.13
Tablero	Actuador Riel DIN 1 relé	F411/1	1	en riel Din	76.02	76.02
Tablero	Actuador Riel DIN 2 relés	F411/2	1	en riel Din	89.96	89.96
Tablero	Interfase Bus	F422	1	en riel Din	142	142
Tablero	Actuador Riel DIN 4 relés	F411/4	5	en riel Din	127	635
Tablero	Fuente de Alimentación	E46ADCN	1	en riel Din	111	111
	Cable Bus de 100 metros	L4669	2		51.6	103.2
Total Costos de Dispositivos - Segundo Piso - Sistema Iluminación y Automatismos						4737.61

CAPITULO VI

SISTEMA DE DIFUSIÓN SONORA

6.1 DESCRIPCION

Sistema digital, que utiliza un Bus de comunicaciones, para la gestión de música por intermedio de altavoces instalados en la vivienda. Los alcances de este sistema se describen a continuación:

- Se colocarán altavoces (parlantes) en los ambientes del Estar, Sala, Estudio (Primer Piso) y Dormitorio 1 (dormitorio principal del Segundo Piso).
- La música será comandada a través de dispositivos Amplificadores, que sirven también para aumentar la señal de sonido que se transmitirá a los parlantes.
- Cada Amplificador comandará dos altavoces, uno para canal derecho (**R**: Right) y otro para canal izquierdo (**L**: Left). La utilización de estos dos altavoces (dos canales) logra que el sonido tenga modalidad estéreo.
- Los altavoces utilizados en el Estar, Estudio y Dormitorio 1, serán del tipo empotrado en pared. Estos altavoces tienen una potencia de 6 Watts y una impedancia de 16 ohmios cada uno.

- Los altavoces utilizados en la Sala serán del tipo adosable. Este tipo de altavoces tienen una potencia de 20 Watts y una impedancia de 8 ohmios. La razón por la cual son de mayor potencia es porque generalmente en este ambiente se realizan eventos sociales como fiestas, bautizos, etc., que requieren de una potencia musical mayor al de los otros ambientes.
- Se colocará un Sintonizador (fuente interna) en el Tablero Domótico de la vivienda, que capta las ondas de frecuencia modulada (FM), pudiendo difundir las estaciones sintonizadas por los ambientes que contengan los altavoces instalados al sistema de Difusión Sonora.
- Con los Amplificadores se puede encender-apagar la música, cambiar de estación musical y cambiar de fuente sonora (Sintonizador ó Equipo de Sonido externo integrado al sistema).
- Para la realización de la difusión sonora en la vivienda, se instala en el Tablero Domótico, un Nodo de Audio, que permite suministrar la señal de sonido a los diversos amplificadores ubicados en la casa. También cuenta con cuatro (4) entradas para equipos de sonido (sea interno ó externo).
- Asimismo se instala en el Tablero Domótico un dispositivo denominado Control Estéreo que permite la gestión de una fuente sonora externa (como un equipo de sonido) a través de un telecomando.
- El cable Bus es el medio de transmisión por el cual se envían las señales de comunicación. Este cable no va ir conjuntamente con los cables de distribución eléctrica, ya que estos podrían producir interferencias, afectando la calidad del sonido. El cable Bus utilizado es de la marca BTicino: artículo 336904.

- La ductería utilizada en este sistema es la misma que la del sistema de video-porteros.
- El sistema de video-porteros de dos hilos está incluida en este sistema mediante el Nodo de Audio.
- Se instalarán video-porteros en el Estar, la Cocina, el Cuarto de Servicio (Primer Piso) y en el Dormitorio 1 (Segundo Piso).
- Los video-porteros utilizados serán de la serie Pivot de BTicino.
- En la fachada de la casa se ubicará (empotrado en la pared) un intercomunicador (Frente de Calle) compuesta de una cámara y un módulo fónico.
- Todos los dispositivos para que puedan funcionar son “alimentados”, a través del cable Bus, por la Fuente de Poder. Esta fuente proporciona un voltaje de **27VDC**.
- Se podrá utilizar fuentes sonoras externas (al sistema) como equipos de sonido, o mini-componentes, que no deben estar muy alejados del Nodo de Audio.
- En este caso se utilizará como fuente sonora externa un DVD instalado en el interior del Tablero Domótico.
- Este Sistema de Difusión Sonora (que incluye el de Video-porteros) se integra con el Sistema de Iluminación y Automatismos mediante una Interfase Bus (SCS-SCS).
- En este sistema también es posible comandar la apertura y cierre de la puerta de entrada a la vivienda, accionando un electroimán instalado en su cerradura. Este mando es a través de los monitores de video-porteros.

- En todas las salidas del nodo de Audio y Video (circuito de Difusión Sonora) se instala un Terminador (de Fin de Línea - **EOL**: End On Line), para evitar que se produzcan pérdidas e interferencias en la señal de audio.

6.2 CONFIGURACION LOGICA

Con la finalidad de que los dispositivos y las cargas, en este caso amplificadores, queden identificados dentro del sistema, se les asigna una dirección. Antes de automatizar el sistema hay que configurarlo, y el procedimiento es como sigue:

- Se ubican sobre el plano eléctrico de Intercomunicación (video-porteros), las altavoces a ser instalados en la vivienda.
- Se dividen los ambientes de la vivienda a ser sonorizados, en Zonas Lógicas (**A**).
- Cada área lógica sonorizada tendrán como cargas a los amplificadores, que a su vez accionarán a los altavoces instalados en el ambiente.
- A los amplificadores pertenecientes a una Área Lógica, se les dividen en Puntos Fónicos (**PF**). Los Puntos Fónicos vendría a ser los “puntos de luz” en el sistema de Iluminación y Automatismos.
- A cada amplificador se le asigna una dirección (**A - PF**) dando valores numéricos a las Áreas Lógicas y a los Puntos Fónicos. Tener en cuenta que se debe tener como máximo 9 puntos fónicos por cada ambiente y un máximo de 9 áreas lógicas.
- Los comandos de los altavoces se realiza mediante los amplificadores.

- A los altavoces comandados por sus respectivos amplificadores se les asigna la misma dirección, pero como van dos por cada zona lógica (modalidad estéreo), a cada dirección de altavoz se le agrega el “carácter” **R** (canal derecho) ó el carácter **L** (canal izquierdo), según sea el caso. Tener presente que esta denominación no es importante, ya que los altavoces pueden trabajar indistintamente en cualquier canal estéreo.
- Los Video-porteros (2 hilos) se integra en el sistema de Difusión Sonora.
- La configuración en detalle se puede observar en la Tabla 6.1, y en los planos eléctricos del Sistema de Difusión Sonora (Plano MH-03 y Plano MH-04).
- Este sistema de Difusión Sonora se integra con el sistema de Iluminación y Automatismos, mediante la interfase de Bus **F422**, instalado en el tablero domótico del (TD-01).

6.3 DISPOSITIVOS DEL SISTEMA

Este sistema cuenta con diferentes dispositivos, por lo que hay que saber que función cumplen y cuales son sus principales especificaciones técnicas. A continuación se presenta una descripción general de estos dispositivos; sus características técnicas se observan en la Tabla 6.2.

- **Comando Amplificador (Amp):** Este dispositivo amplifica la señal estéreo presente en el Bus y procede a controlar hasta dos altavoces. El amplificador, en la parte delantera, está compuesto por unos pulsadores que permiten: encender-apagar los altavoces, regular la salida de volumen,

cambiar de fuente de audio y cambiar de emisoras memorizadas (para la radio) o cambiar el tema del disco compacto (CD) de un equipo de sonido externo. Código: **L4562**.

- **Altavoces:** Dispositivo (transductor) que transforma las señales eléctricas en sonidos. El amplificador tiene dos salidas de altavoces, uno de canal derecho (Right: R) y el otro de canal izquierdo (Left: L). Cuando se utiliza los dos altavoces se tiene el sonido en modo estéreo. En el sistema hay de dos tipos: el empotrable (código: **N4565**) y el adosable (código: **L4567**).
- **Nodo de Audio y Video (AV):** El nodo de audio-video es un mezclador que permite distribuir hasta un máximo de 4 fuentes sonoras. Tiene como código: **F441**.
- **Sintonizador Radio (FM):** Este dispositivo es capaz de recibir emisoras radiofónicas en Frecuencia Modulada (FM), memorizando hasta 5 emisoras de radio como máximo. El aparato es capaz de hacer dos tipos de búsqueda: en manual ó en automático. Este sintonizador puede ser controlado (encendido, apagado, cambio de frecuencia, etc.) mediante los amplificadores de empotrar L4562 ó mediante Pantalla Táctil. Tiene por código: **F500**.
- **Control Estéreo (CST):** Este aparato efectúa la gestión y la interacción de una fuente estéreo externa dotada de mando a distancia por infrarrojos. El dispositivo es capaz de memorizar y reproducir los mandos que proporciona el mando a distancia de la fuente estéreo. Mediante los dispositivos de control, como los amplificadores se puede gestionar a la fuente estéreo. Tiene por código: **L4561**.

- **Monitor Video-portero (MVP):** Dispositivo electrónico (placa interior) que incorpora además de un auricular (para el audio), una pantalla (para el video). Su código es: **334402**.
- **Frente de Calle (FC):** El circuito de video-portería incluye también un portero (placa exterior) que contiene cámara y módulo fónico con pulsador. Tiene por código: **332111-332511**.
- **Terminador (EOL):** Resistencia blindada que se instala en el final del cable Bus de cada circuito del sistema de Difusión Sonora. Este elemento “cierra” el extremo del Bus evitando que la señal rebote, y de esta forma impidiendo que se produzcan pérdidas e interferencias. Código: **3499**.
- **Interfase Bus (IB):** Interfase que permite la comunicación entre el sistema de Difusión Sonora y el sistema de Iluminación y Automatismos. Tiene como código: **F422**.
- **Fuente de Alimentación (AL):** Fuente de Poder para sistema Video-porteros de 2 hilos y componentes de Difusión Sonora. Suministra un voltaje de 27VDC. Su código es: **346000**.

6.4 CALCULOS

Los cálculos efectuados en el sistema de Difusión Sonora, son con respecto al consumo de corriente de los diversos dispositivos, a las longitudes del cable Bus que se tienden a lo largo de la vivienda y a la cantidad de configuradores que se necesitarán.

6.4.1 Cálculo de Corriente

Todos los dispositivos de control del Sistema de Difusión Sonora consumen una determinada corriente (miliamperios). El consumo total de estos dispositivos no debe superar el suministrado por la Fuente de Alimentación (1200mA), ya que si es así se tendrá que utilizar un Interfase Bus. El sistema sonoro de toda la vivienda cuenta con una sola fuente de poder para el suministro de potencia de los dispositivos (incluidos los video-porteros) del sistema de audio. Ver Tabla 6.3 y 6.4.

6.4.2 Cálculo de Longitud del Cable Bus

Asimismo con respecto a los Límites de Instalación (Tabla 4.1) en el Sistema de Difusión Sonora, se cumplen con las recomendaciones. Ver Tabla 6.5.

- Por recomendación técnica (límites de instalación) la longitud de conexión entre la Fuente de Alimentación (ubicada en el Tablero Domótico) y el elemento interior (altavoz, amplificador, entre otros) más lejano no debe superar los 350m. Esta norma de instalación se cumple en este proyecto.
- Por recomendación técnica (límites de instalación) la longitud total de las conexiones de la Difusión Sonora no debe superar los 800m. Recomendación que se cumple en la aplicación de este sistema.

6.4.3 Cálculo Cantidad de Configuradores

En la parte posterior de los dispositivos se insertan configuradores para que trabajen según lo requerido. En la Tabla 6.6 se detallan estos cálculos.

6.5 PRESUPUESTO

El presupuesto de los dispositivos del Sistema de Difusión Sonora se presentan en la Tabla 6.7. Tener presente que estos costos no incluyen IGV. No se incluyen el costo del proyecto, ni la mano de obra.

Tabla 6.1: Configuración Lógica de Cargas y Ambientes - Sistema de Difusión Sonora

Config. Carga Adress	Zona Lógica A	Punto Fónico PF	Cantidad de Cargas	Tipo de Carga	Potencia Carga (Watts)	Potencia Circuito (Watts)	Tipo de Ambiente	Piso
(11)	1	1	2	Altavoz Adosable	20	40	Sala	Primer
(21)	2	1	2	Altavoz Empotrable	6	12	Estar	Primer
(22)	2	2	2	Altavoz Empotrable	6	12	Estudio	Primer
(31)	3	1	2	Altavoz Empotrable	6	12	Dormitorio 1	Segundo
(41)	4	1	1	Monitor Videoportero	12	12	Estar	Primer
(42)	4	2	1	Monitor Videoportero	12	12	Cocina	Primer
(43)	4	3	1	Monitor Videoportero	12	12	Cuarto de Servicio	Primer
(44)	4	4	1	Monitor Videoportero	12	12	Sala de Estar	Segundo
(45)	4	5	1	Monitor Videoportero	12	12	Dormitorio 1	Segundo

Tabla 6.2: Características Técnicas de Dispositivos My Home - Sistema Difusión Sonora

Símbolo	Descripción del Dispositivo	Código	Alimentación desde el Bus	Potencia Disipada	Dimensiones
AA	Altavoz Empotrable	N4565		6 W	2x3 DIN
AE	Altavoz Adosable	L4567		20 W	271x184x37mm
AMP	Comando Amplificador	L4562	27 VDC	(*)	2 DIN
A/V	Nodo de Audio y Video	F441	27 VDC	0.5 W	6 DIN
CST	Control Estéreo	L4561	27 VDC	1 W	4 DIN
FM	Sintonizador de Radio FM	F500	27 VDC	1 W	4 DIN
MVP	Monitor Videoportero	334402	27VDC	12 W	210x210x68.5mm
FC	Frente de Calle (portero)	332111/511	27VDC	5 W	117x123x43mm

(*) Depende del altavoz comandado

AL	Fuente de Poder	346000	Tensión de Entrada: 230VAC - Tensión de Salida: 27VDC - Corriente Suministrada: 1.2 A - 8 módulos DIN
BUS	Cable Bus SCS	336904	Sección de cada conductor: 0.50mm ² - Tensión de Aislamiento: 300/500V - Madeja de 200m
EOL	Terminador de Línea	3499	Resistencia blindada instalada en las salidas del Nodo de Audio y Video

Tabla 6.3: Consumos de Corriente de Dispositivos del Sistema de Difusión Sonora

Símbolo	Descripción	Código	Consumo en Stand-By (mA)	Consumo Operando (mA)
AMP	Comando Amplificador con altavoces empotrables en las dos salidas L-R	L4562	40 (Mute)	130
AMP	Comando Amplificador con altavoces adosables en las dos salidas L-R	L4562	40 (Mute)	250
AV	Nodo de Audio y Video	F441		20
FM	Sintonizador Radio	F500	12	50
CST	Fuente Control Estéreo	L4561	12	40
IB	Interfase de Bus SCS-SCS	F422		3
FC	Frente Calle modelo Sfera 2 hilos	332111/511	37	325
MVP	Videoporteo B/N Pivot 2 hilos	334402	5	505
AL	Fuente de Poder	346000		1200

Tabla 6.4: Cálculo de Consumo de Corriente - Sistema de Difusión Sonora

Símbolo	Descripción del Dispositivo	Código Dispositivo	Cantidad de Dispositivos	Consumo en operación de la Difusión Sonora (mA)	Consumo en operación del Videoportero (mA)
AMP	Comando Amplificador con altavoces empotrables en las dos salidas L-R	L4562	3	3x130	3x40
AMP	Comando Amplificador con altavoces adosables en las dos salidas L-R	L4562	1	1x250	1x40
AV	Nodo de Audio y Video	F441	1	1x20	1x20
FM	Sintonizador Radio	F500	1	1x50	1x50
CST	Fuente Control Estéreo	L4561	1	1x12	1x12
IB	Interfase de Bus SCS-SCS	F422	1	1x3	1x3
FC	Frente Calle modelo Sfera 2 hilos	332111/511	1	1x37	1x325
MVP	Videoporteo B/N Pivot 2 hilos	334402	5	5x5	1x505
Consumo Total (mA)				787	1075

Tabla 6.5: Cálculo Límite de Instalación - Difusión Sonora

	Longitud Real (Estimada)	Longitud Recomendada
Longitud total del cable extendido para circuito de Difusión Sonora	100 m	800 m
Longitud total del cable extendido circuito de Video-porteros	70 m	3000 m
Distancia entre la Fuente y la Placa Interior más lejana	30 m	350 m
Distancia entre la Fuente y la Placa Exterior más lejana	20 m	650 m
Distancia Máxima entre la Placa Exterior y la Placa Interior más lejana	50 m	1000 m

Tabla 6.6: Cálculo Cantidad de Configuradores - Difusión Sonora

Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Tablero	Total
Configurador N°1	2	1	1	1	1	6
Configurador N°2	0	3	0	1	1	5
Configurador N°3	0	0	1	1	0	2
Configurador N°4	0	0	0	6	0	6
Configurador N°5	0	0	0	1	0	1

Tabla 6.7: Presupuesto Sistema de Difusión Sonora

Descripción	Código	Cantidad	Instalado en	Costo Unitario (US\$)	Costo Parcial (US\$)
Altavoces Empotrables de 6 Watts	N4562	6	Placa	33	198
Altavoces Adosables de 20 Watts	L4567	2	Placa	110	220
Comando Amplificador	L4562	3	Placa	130	390
Nodo de Audio y Video	F441	1	Tablero	235	235
Sintonizador Radio	F500	1	Placa	300	300
Fuente Control Estéreo	L4561	1	Tablero	270	270
Interfase de Bus SCS-SCS	F422	1	Tablero	142	142
Frente Calle modelo Sfera 2 hilos	332111/511	1	Placa	36	36
Video-porteo B/N Pivot 2 hilos	334402	5	Placa	300	1500
Fuente de Alimentación	346000	1	Tablero	97	97
Terminador Fin de Línea	3499	4	Tablero	6	24
Cable Bus de 200 metros	336904	1		150	150
Total Costos de Dispositivos - Sistema de Difusión Sonora					3562

CAPITULO VII

SISTEMA TRADICIONAL

7.1 DESCRIPCION

Este sistema está compuesto de circuitos tradicionales (convencionales) aplicados a los sistemas de tomacorrientes, cargas especiales (fuerza), pozo de tierra, red de telefonía, red de televisión por cable y luz de emergencia. Los alcances de los sistemas tradicionales utilizados en esta vivienda unifamiliar se describen a continuación:

- Este sistema a través del Tablero de Distribución del Primer Piso (TT-01) y del Tablero de Distribución del Segundo Piso (TT-02), suministra la energía eléctrica a los diversos circuitos tradicionales y a las Fuentes de Alimentación de los Tableros Domóticos.
- Todos los ambientes de la vivienda cuenta con tomacorrientes empotrados en pared, para alimentar las diversos aparatos de uso cotidiano, como equipos de radio, televisores, aspiradoras, etc.
- El sistema utiliza cargas especiales, como lavadora, secadora y termas eléctricas, que están alimentados independientemente.

- Los circuitos de Tomacorrientes, Luz de Emergencia, y Cargas Especiales (Lavadora, Secadora y Termas Eléctricas), se alimentan por intermedio de Interruptores Termomagnéticos Diferenciales.
- Los circuitos de alumbrado y alimentación a las fuentes de poder de los sistemas de automatización doméstica (ubicadas en el Tablero Domótico) se alimentan por intermedio de Interruptores Termomagnéticos.
- Esta vivienda cuenta con una red de telefonía. Las tomas telefónicas se instalan empotradas en pared.
- La red de Televisión por Cable (CATV) cuenta con salidas ubicadas en el Estar, Estudio y Cocina del Primer Piso. La Sala de Estar, Dormitorio 1, Dormitorio 2, Dormitorio 3 y Dormitorio 4 del Segundo Piso, también cuentan con salidas propias para Televisión por Cable.
- La vivienda utiliza un circuito individual, para alimentar lámparas de emergencia, que entran en funcionamiento cuando se va la energía eléctrica suministrada por el concesionario.
- La vivienda cuenta con un Pozo de Tierra ubicado en el Estacionamiento (Primer Piso).
- Asimismo este sistema cuenta con un Tablero de Control de Bombas (TCB) para accionar dos bombas (cada una de $\frac{3}{4}$ HP) para la gestión del uso del agua, evitando problemas de presión en el flujo o cuando se corte el suministro temporalmente de este vital líquido.

7.2 CIRCUITO DE TOMACORRIENTES

A continuación se describen los alcances de este sistema:

- Todos los ambientes de la vivienda cuenta con tomacorrientes dobles del tipo universal empotrados en pared, para alimentar las diversos aparatos de uso cotidiano, como equipos de radio, televisores, aspiradoras, etc. Estos tomacorrientes se instalan a 30cm del nivel del piso, salvo indicación detallada en el plano. Ver planos ST-01 y ST-02.
- Se colocarán tomacorrientes de dos polos con espiga a tierra para alimentar aparatos domésticos monofásicos. Estos se colocarán en la mesa de trabajo de la Cocina (Primer Piso) y en los baños del Segundo Piso (Baño 1, Baño 2, Baño 3 y Baño 4) cerca de los lavaderos respectivos.
- Las tomacorrientes utilizadas en la vivienda serán de la serie **Light** y **Domino Avant** de BTicino.

7.3 CARGAS ESPECIALES (FUERZA)

A continuación se describen los alcances de este sistema:

- Las cargas especiales, como Lavadora, Secadora y Termas Eléctricas, se instalan independientemente, es decir cada una con su propia llave termomagnética.
- Las tomas para la Lavadora y la Secadora son tomacorrientes del tipo **Schuko**, ya que la gran mayoría de electrodomésticos para estos ambientes vienen con enchufes que se adaptan muy bien a estos tomacorrientes.
- Los Interruptores Termomagnéticos que se utilizan en estos casos son Bipolares (2x20A) del tipo riel Din para ser instalados en tablero.

- La ubicación de los interruptores termomagnéticos de la Lavadora, la Secadora y las Termas Eléctricas, son cercanas a las respectivas cargas.

7.4 CIRCUITO LUZ DE EMERGENCIA

A continuación se describen los alcances de este sistema:

- El circuito de Luz de Emergencia, cuenta con lámparas instaladas en el Estar, Terraza y B.B.Q. del Primer Piso. La Sala de Estar también cuenta con una Lámpara de Emergencia.
- Estas Lámparas de Emergencia se conectan a tomacorrientes de uso exclusivo para su conexión.
- Cuando se va la energía eléctrica, estas lámparas se encienden, proporcionando iluminación provisional a la vivienda.

7.5 RED DE TELEFONIA

A continuación se describen los alcances de este sistema:

- La red de telefonía cuenta con salidas ubicadas en el Estar, Estudio y Cocina del Primer Piso. Asimismo se instalan salidas telefónicas en los dormitorios ubicados en el Segundo Piso (Dormitorio 1, Dormitorio 2, Dormitorio 3 y Dormitorio 4).
- El Cable que se utiliza para este sistema es el cable UTP de Categoría (cable telefónico tradicional de dos pares trenzados de hilo de cobre, que resulta adecuado para transmitir voz, pero no datos).
- Las tomas son del tipo RJ-11 e irán empotradas en la pared.

- Este sistema puede utilizarse en un futuro, además de red de telefonía como Red de Comunicaciones, simplemente se cambia de cable UTP (otro tipo de categoría). Asimismo se cambian las tomas de salida, se utilizan tomas RJ-45 en vez de tomas RJ-11.

7.6 RED DE TELEVISIÓN POR CABLE

A continuación se describen los alcances de este sistema:

- La red de Televisión por Cable (CATV) cuenta con salidas ubicadas en el Estar, Estudio y Cocina del Primer Piso. La Sala de Estar, Dormitorio 1, Dormitorio 2, Dormitorio 3 y Dormitorio 4 del Segundo Piso, también cuentan con salidas propias para Televisión por Cable.
- Las tomas utilizadas son tomas coaxiales del tipo F.
- El cable utilizado para suministrar la señal de cable (CATV) es el cable coaxial delgado de categoría RG-6.

7.7 DISPOSITIVOS UTILIZADOS

Los dispositivos utilizados por los sistemas tradicionales son los siguientes (sus características técnicas se observan en la Tabla 7.1 y en la Leyenda LE-03):

- **Interruptor Termomagnético**

Dispositivo que garantiza la protección óptima contra sobrecargas y cortocircuitos desconectando el circuito eléctrico asociado de forma automática. El interruptor termomagnético protege a la instalación, específicamente a los conductores eléctricos.

- **Interruptor Diferencial**

Dispositivo que detecta la aparición de fugas de corriente peligrosas que pueden causar daños graves a las personas (como paros cardíacos, paros respiratorios, quemaduras ó electrocuciones) y a las instalaciones (incendios). El daño grave que un contacto eléctrico puede causar a una persona (al tocar una línea viva o una carcasa metálica mal aislada) no es labor del interruptor termomagnético sino del interruptor diferencial.

- **Interruptor Termomagnético Diferencial**

Interruptor termomagnético con protección diferencial. Este dispositivo es equivalente a la unión de Interrptor Termomagnético con un Interruptor Diferencial Estándar (puro).

- **Lámpara de Emergencia**

Dispositivo que actúa cuando no hay energía eléctrica en la vivienda. Es decir cuando se corta el suministro de la energía eléctrica, este equipo detecta el corte, y enciende la(s) luminaria(s) incorporada(s) en ella operando un tiempo determinado (este intervalo depende de la capacidad de la batería y el tiempo que se estuvo cargando).

- **Pozo de Tierra**

El pozo a tierra nos asegura que ante cualquier falla de aislamiento, la corriente eléctrica de fuga se descargue a tierra, protegiendo a las personas cuando entran en contacto con las partes metálicas (chasis) de los

artefactos electrodomésticos. Este pozo de tierra consta principalmente de una varilla de cobre de 2.40 metros de largo y de tierra cernida y compactada, que para su mantenimiento se le echa sal química para mantener su nivel de continuidad en los niveles permisibles (no mayor a 25 ohmios). El detalle del pozo se puede observar en el Plano DU-00.

Tabla 7.1: Descripción General de Interruptores utilizados en el Sistema Tradicional

Código Btcino	Descripción de Interruptores
FE82/16	Interruptor Termomagnético BT DIN 2P - 16A - 220V - 10KA
FE82/20	Interruptor Termomagnético BT DIN 2P - 20A - 220V - 10KA
FE83/32	Interruptor Termomagnético BT DIN 3P - 32A - 220V - 10KA
F82/20G23AC	Interruptor Termomagnético Diferencial SALVAVITA 2P - 20A - 30mA - 220V - 10KA

CONCLUSIONES

- ❖ El uso del sistema de automatización My Home permite modificar los puntos de mando de una manera sencilla, sin necesidad de hacer cambios en la estructura de la vivienda ni hacer cableados engorrosos, solamente se cambia la configuración de los comandos. Es decir el sistema brinda un alto grado de flexibilidad.
- ❖ Este sistema ofrece mayor seguridad con respecto al sistema tradicional, ya que los comandos tradicionales (interruptores) están conectados a un polo vivo (220VAC), mientras que al utilizar dispositivos My Home, la persona pulsa los comandos alimentados con un nivel de tensión bajo (27VDC).
- ❖ Si en algún momento un dispositivo se malogra, la funcionalidad del sistema no se verá interrumpido, ya que la conexión de los bornes extraíbles al Bus Doméstico ofrece continuidad de servicio. Mientras que en el sistema tradicional habría que bajar la llave general para proceder a hacer el cambio interrumpiendo la funcionalidad de todo el circuito.
- ❖ El uso de este sistema es sencillísimo, del mismo modo que se activa los mandos tradicionales, también se activan los comandos digitales del sistema, es decir el usuario solo tendrá que presionar el pulsador (cubre-tecla) respectivo.

- ❖ El sistema ofrece un ahorro de energía, ya que los dispositivos tienen un bajo consumo de corriente, se utiliza un solo cable (el Bus) y se puede extender el sistema utilizando interfases o aparatos de uso inalámbrico (Radiofrecuencia). Esto comparado con el sistema tradicional evita invertir en cables adicionales y en modificaciones estructurales.
- ❖ Al accionar un interruptor (apertura-cierre) en el sistema tradicional (conectado a la línea de 220VAC) se produce una chispa eléctrica que va desgastando el contacto, esto no ocurre utilizando los dispositivos del sistema My Home. El desgaste y la aparición de la chispa eléctrica utilizando un aparato tradicional genera costos superiores comparados con el sistema de automatización, que a la larga ofrece una mayor economía.
- ❖ En el proyecto descrito en este Informe se ha automatizado la vivienda según los requerimientos y la economía disponible del usuario.
- ❖ En los costos de los sistemas automatizados no se ha incluido costos de cubre-teclas, ni de configuradores, ni de otros accesorios.
- ❖ En el Sistema de Iluminación y Automatismos, cabe señalar que también se puede automatizar otros mecanismos de uso habitual como la acción de puertas eléctricas (como la puerta del garaje), de ventanas, de persianas, de toldos, etc.
- ❖ Asimismo se puede automatizar algunas tomas (circuito de tomacorrientes) para el encendido automático de televisores, equipos de sonido, electrodomésticos, termas eléctricas, lámparas, etc.
- ❖ En la red tradicional de telefonía se puede utilizar una central telefónica doméstica para la automatización de este sistema.

- ❖ Se puede usar interruptores de presencia, interruptores horarios y foto-celdas para aumentar el grado de automatización del Sistema de Iluminación.
- ❖ Asimismo se puede instalar un Servidor Web, que vendría a ser la pasarela doméstica, para conectar la red exterior (Internet) con el Bus doméstico interior, gestionando remotamente el sistema por intermedio de un portal doméstico (página web).
- ❖ La aplicación de este sistema nuevo, está dirigido a hogares con un elevado poder adquisitivo (clase media alta), pero que con el tiempo podrán ser adquiridos por los demás hogares; algo similar sucedió cuando recién apareció en nuestro país Internet, el celular y la televisión por cable, que hoy en día es más habitual y económico obtener estos servicios.
- ❖ La domótica ha logrado combinar varias especialidades para beneficio del usuario, como la Electrónica, Electromecánica, Informática, Ergonomía, Telecomunicaciones entre otras, lo cual nos da un panorama de la gran capacidad que puede tener la imaginación del hombre, ya que los grandes avances científicos y tecnológicos han surgido gracias a la creatividad del ser humano.

BIBLIOGRAFÍA

A. LIBRO DE “DOMOTICA: EDIFICIOS INTELIGENTES”

MANUEL HUIDOBRO

EDITORIAL LIMUSA – PRIMERA EDICION

B. LIBRO DE “DOMOTICA E INMOTICA: VIVIENDAS Y EDIFICIOS INTELIGENTES”

ROMERO MORALES – VASQUEZ SERRANO – DE CASTRO LOZANO

ALFAOMEGA GRUPO EDITOR – 2006

C. LIBRO DE “REDES DE COMPUTADORAS”

ANDREW S. TANENBAUM

TERCERA EDICION

D. MANUAL TÉCNICO DE INSTALACIÓN “SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN ”

MY HOME - BTICINO

EDICIÓN 2005

E. MANUAL DE INSTRUCCIONES “GUÍA DE MY HOME: PROYECTO E INSTALACIÓN”

MY HOME - BTICINO

EDICIÓN 2005

F. CATOLOGO GENERAL “BTPROJECT: SISTEMA MY HOME”

MY HOME – BTICINO

EDICION 2006

G. CATALOGO “GUIA TÉCNICA 2006: DIFUSIÓN SONORA”

MY HOME – BTICINO

EDICIÓN 2006

H. CATÁLOGO GENERAL “EDICIÓN PERUANA BTICINO 2004/2005”

BTICINO – PERU

EDICIÓN 2004/2005

PAGINAS WEB**A. PAGINA WEB DE BTICINO PERU: www.bticino.com.pe****B. PAGINA WEB DE BTICINO ESPAÑA: www.bticinoquintel.com**

ANEXOS

ANEXO A
GRAFICOS Y TABLAS

Tabla A01: Tipos de Categorías de Cable UTP			
Categorías	Pares Trenzados	Cubierta	Descripción / Velocidad de Transmisión
Categoría 1	Dos pares trenzados de hilo de cobre	Sin Cubierta	Cable telefónico tradicional que resulta adecuado para transmitir voz, pero no datos.
Categoría 2	Cuatro pares trenzados de hilo de cobre	Plástico	Utilizado para la transmisión de datos hasta 4Mbps .
Categoría 3			Utilizado para la transmisión de datos hasta 16Mbps .
Categoría 4			Utilizado para la transmisión de datos hasta 20Mbps .
Categoría 5		Teflón	Utilizado para la transmisión de datos hasta 100Mbps .
Categoría 6			Similar a la Categoría 5, pero los pares trenzados vienen pegados y el cable contiene canaletas internas.

Tabla A02: Tipos de Ethernet

Clase de Ethernet	Medio de Transmisión	Distancia Máxima	Tipo de Topología	Velocidad de Transmisión	Denominación Conocida
10 Base - 2	Coaxial Fino: RG-58	185 metros	Bus	10 Mbps	Ethernet Fino
10 Base - 5	Coaxial Grueso: RG-8	500 metros	Bus	10 Mbps	Ethernet Grueso
10 Base - T	UTP: 4 hilos 22 AWG	100 metros	Estrella	10 Mbps	-
10 Base - F	Fibra Optica	2000 metros	Estrella	10 Mbps	-
100 Base - X	UTP: 4 hilos 22 AWG	100 metros	Estrella	100 Mbps	Fast Ethernet

Tabla A03: Alturas de Instalación Aconsejadas

Dispositivos a Instalar	Alturas Recomendadas
Tomacorriente en Columna	4 cm
Tomacorriente en Canaleta o Zócalo	7 cm
Tomacorriente de Pared, empotrada ó adosada	17 cm
Cajas de Derivación, de Paso y empalmes	30 cm
Tomas Telefónicas, de Televisión, de Datos, etc.	45 cm
Mandos y Tomas de Cabecera	80 cm
Mandos Generales	90 cm
Mandos y Tomas en Baños, y en superficie de trabajo de la Cocina	110 cm
Tableros en Habitaciones	140 cm
Teléfonos, Intercomunicadores, Pantalla Táctil, Video-porteros, Central de Escenarios	160 cm
Tomas para Extractores en Baños sin ventanas, Telecámaras, Difusores Sonoras	más de 225 cm
Detectores de Gas Metano	entre 230 y 250 cm
Tomacorrientes para Campana y Extractores de Cocina	265 cm

Tabla A04: Valor Ohmico de Configuradores

Configurador	Resistencia (ohm)
1	825K
2	681K
3	562K
4	475K
5	392K
6	332K
7	274K
8	221K
9	182K

Tabla A05: Costo Configuradores

Tipo de Configurador	Código	Cantidad	Costo Unitario (US\$)	Costo Parcial (US\$)
Configurador N° 1 - 10 unidades	3501/1	4	5.9	23.6
Configurador N° 2 - 10 unidades	3501/2	4	5.9	23.6
Configurador N° 3 - 10 unidades	3501/3	3	5.9	17.7
Configurador N° 4 - 10 unidades	3501/4	4	5.9	23.6
Configurador N° 5 - 10 unidades	3501/5	3	5.9	17.7
Configurador N° 6 - 10 unidades	3501/6	3	5.9	17.7
Configurador N° 7 - 10 unidades	3501/7	2	5.9	11.8
Configurador N° 8 - 10 unidades	3501/8	1	5.9	5.9
Configurador N° 9 - 10 unidades	3501/9	1	5.9	5.9
Costo Total Configuradores				147.5

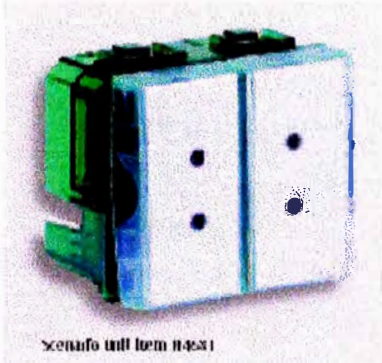
Tabla A06: Cajas para Empotrar en Pared

Código de Caja	Espacio Ocupado	Dimensiones (mm)
503E	3 Módulos	105x71x52
504E	4 Módulos	130x71x52
506E	2x3 Módulos	106x117x52
506L	7 Módulos	186x71x52

**Gráfico A01: Bus con
Bornera extraíble
conectado al dispositivo**



**Gráfico A02: Central
de Escenarios**



**Gráfico A03: Receptor
Infrarrojo (IR)**



Gráfico A04: Touch Screen



Gráfico A05: Actuador Dimmer

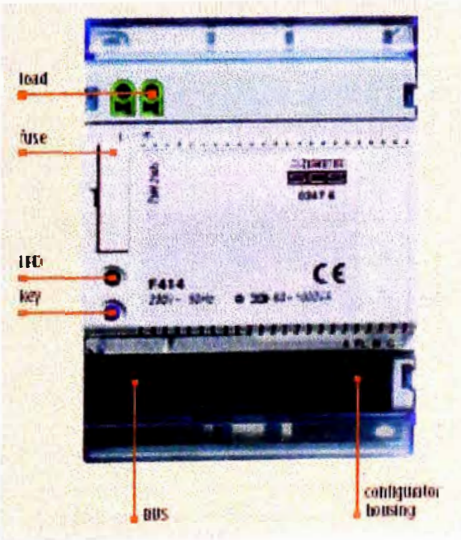


Gráfico A06: Interfase de Contactos para Dispositivos Tradicionales

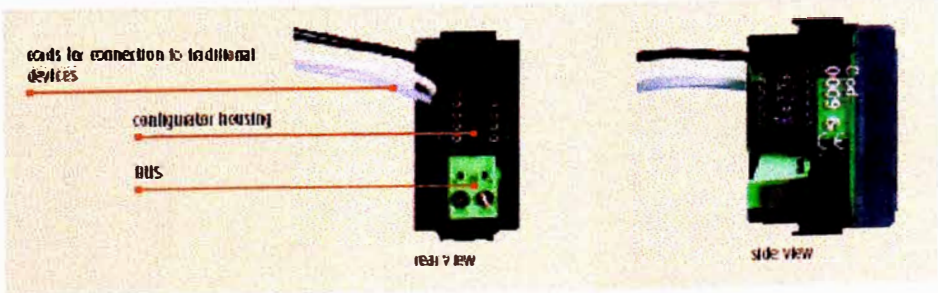


Gráfico A07: Dispositivo de Control (Comando) y Dispositivo de Acción (Actuador)

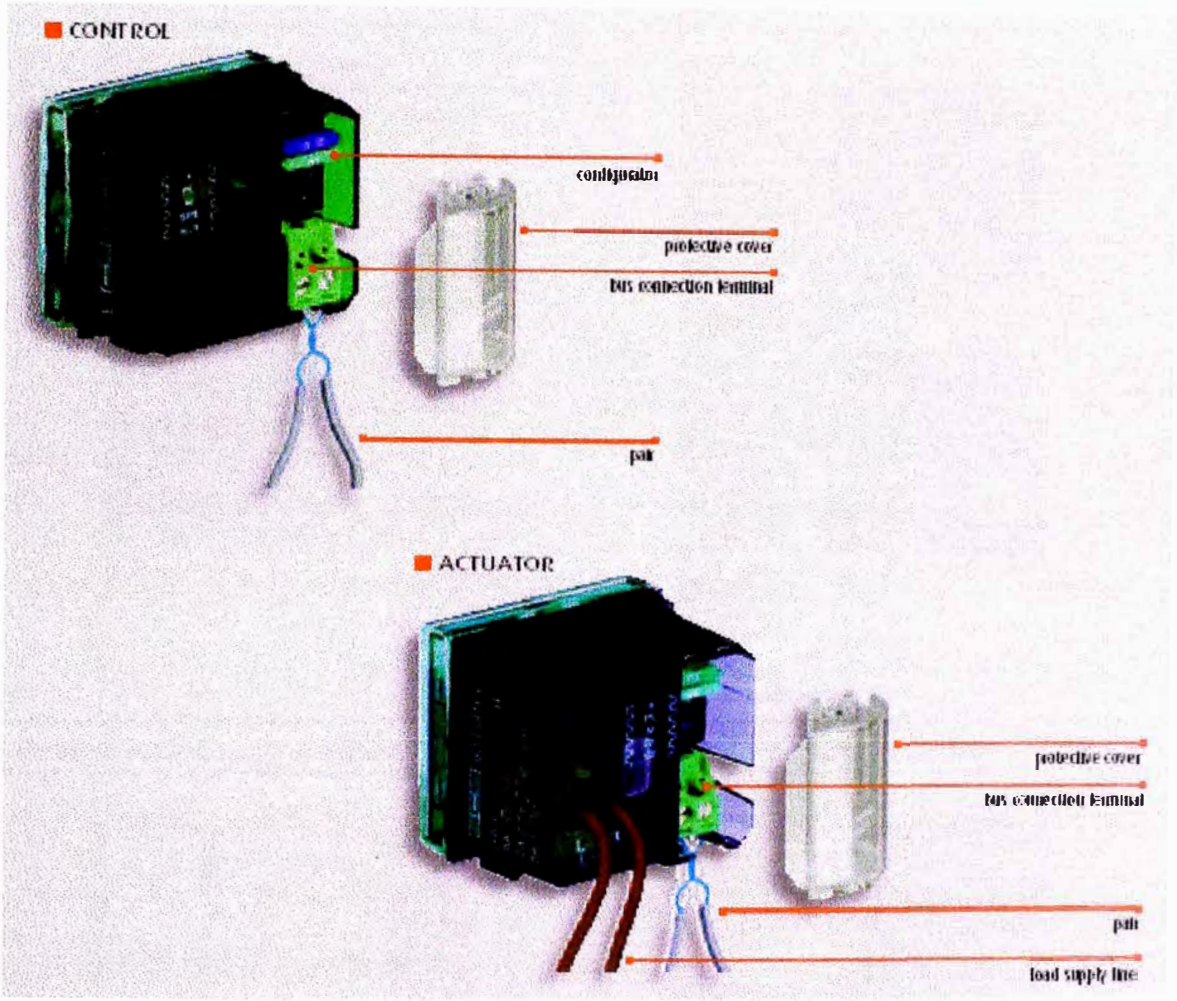


Gráfico A08: Comando Doble

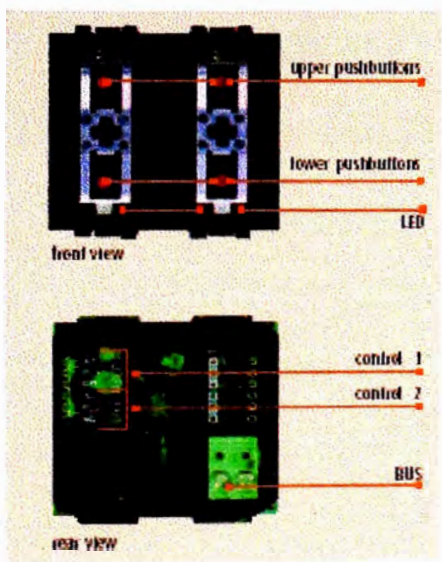


Gráfico A09: Comando Triple

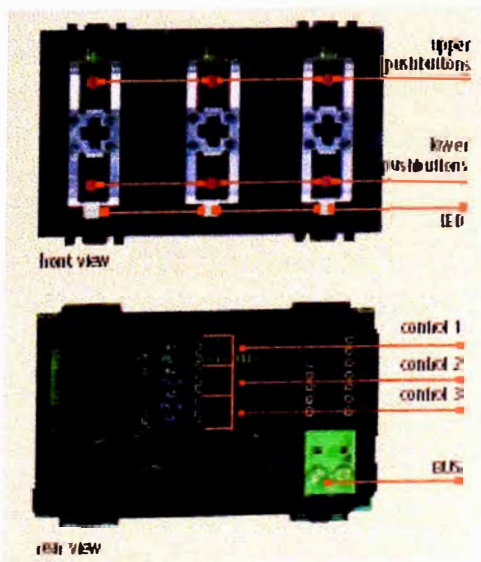


Gráfico A10: Comando Actuador Un Relé

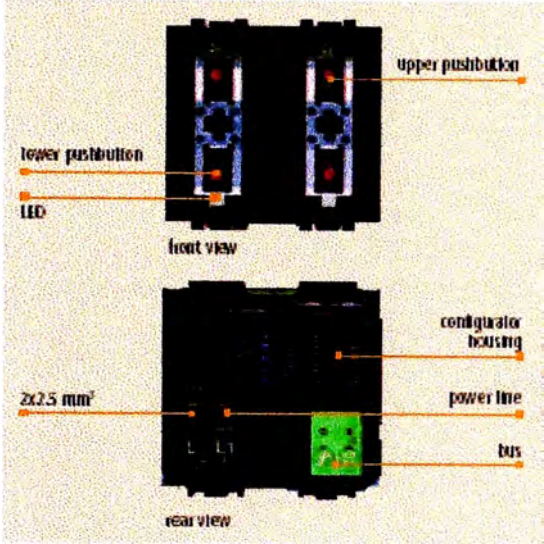


Gráfico A11: Comando Actuador Dos Relés

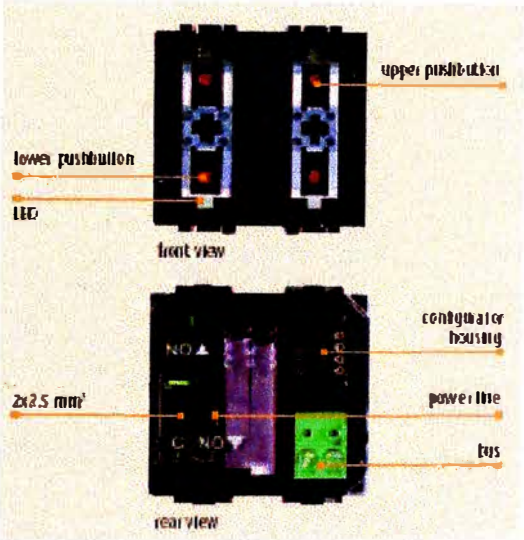


Gráfico A12: Central Escénica

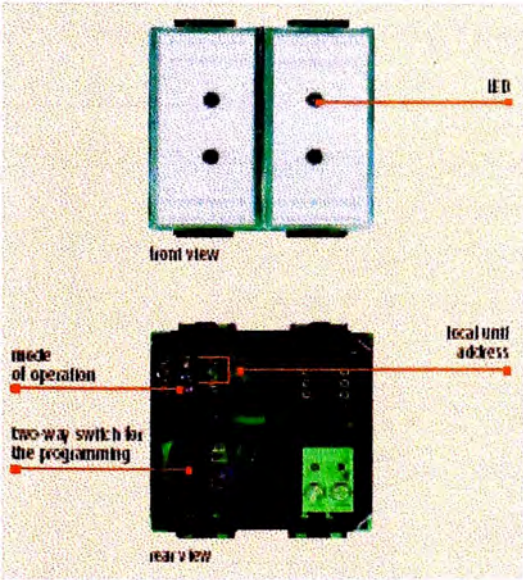


Gráfico A13: Receptor IR

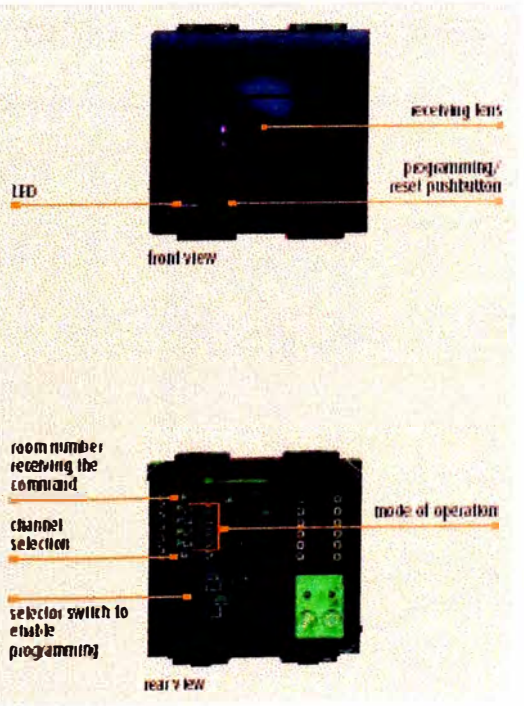


Gráfico A14: Actuador para riel Din de Un Relé

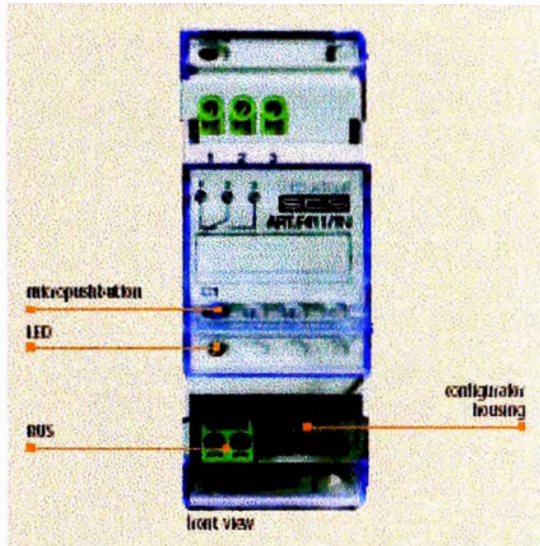


Gráfico A15: Actuador para riel Din de Dos Relés

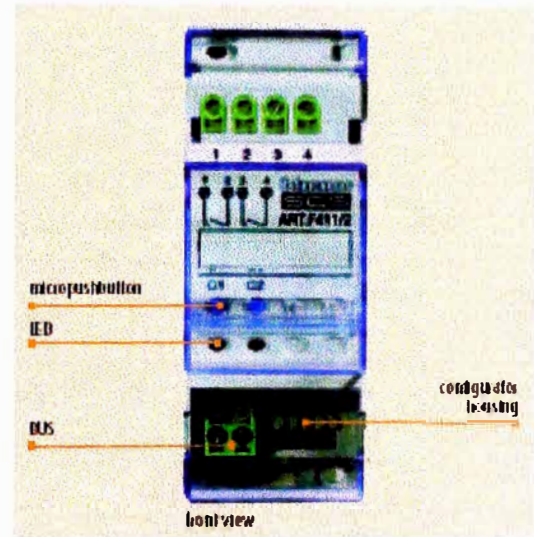


Gráfico A16: Actuador para riel Din de Tres Relés

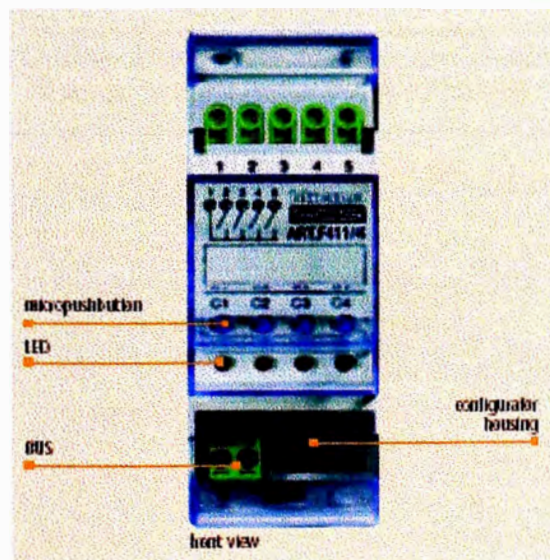


Gráfico A17: Interfase Bus SCS-SCS para riel Din

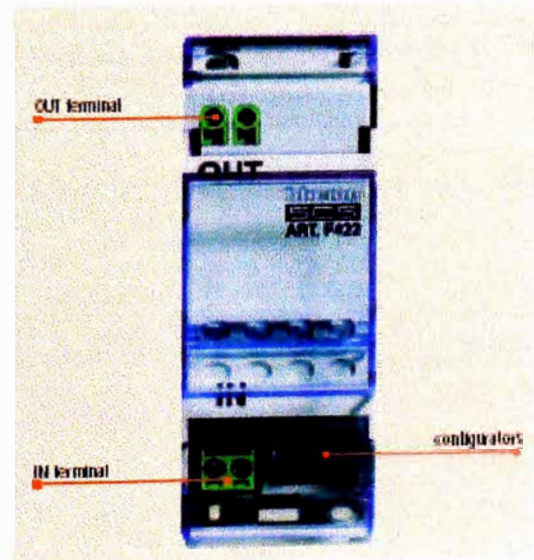


Gráfico A18: Actuador Dimmer

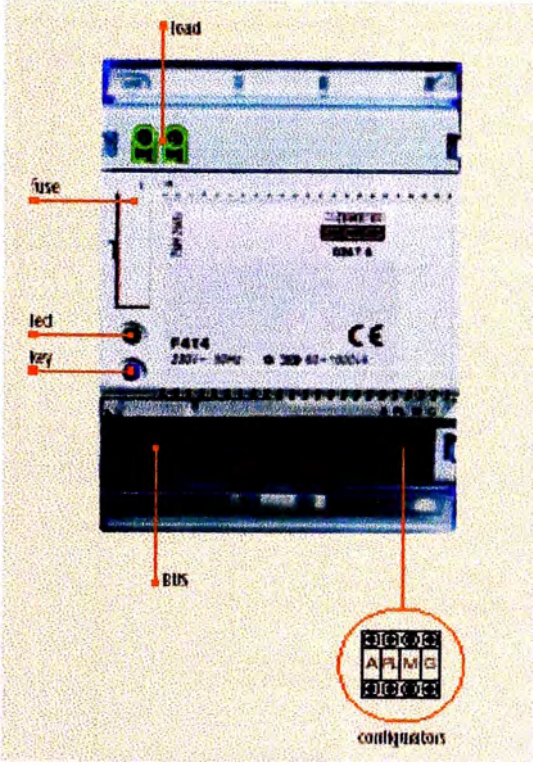


Gráfico A19: Módulo Escenarios

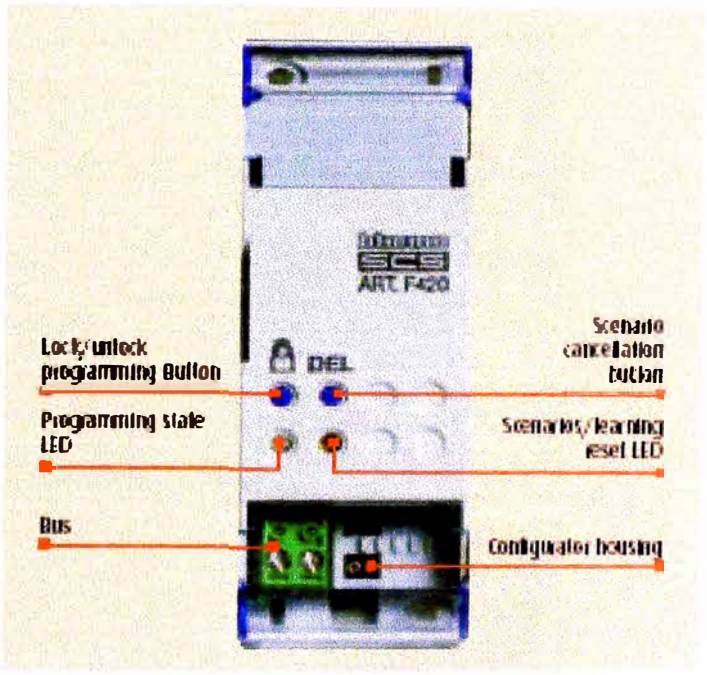


Gráfico A20: Fuente de Alimentación del Sistema de Iluminación y Automatismos

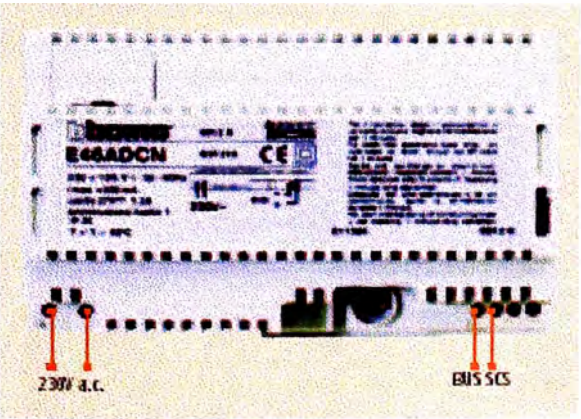


Gráfico A21: Fuente de Alimentación del Sistema de Difusión Sonora

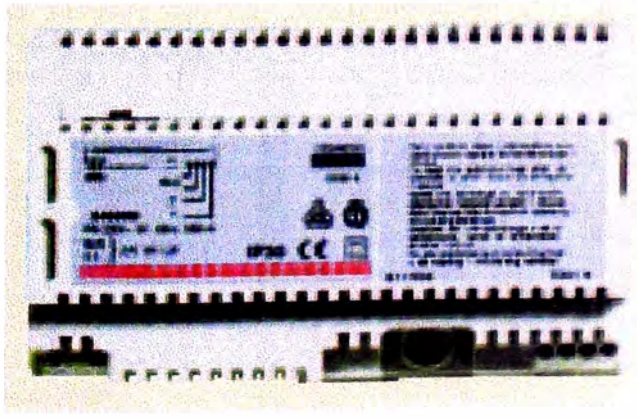


Gráfico A22: Módulo Video-porteo

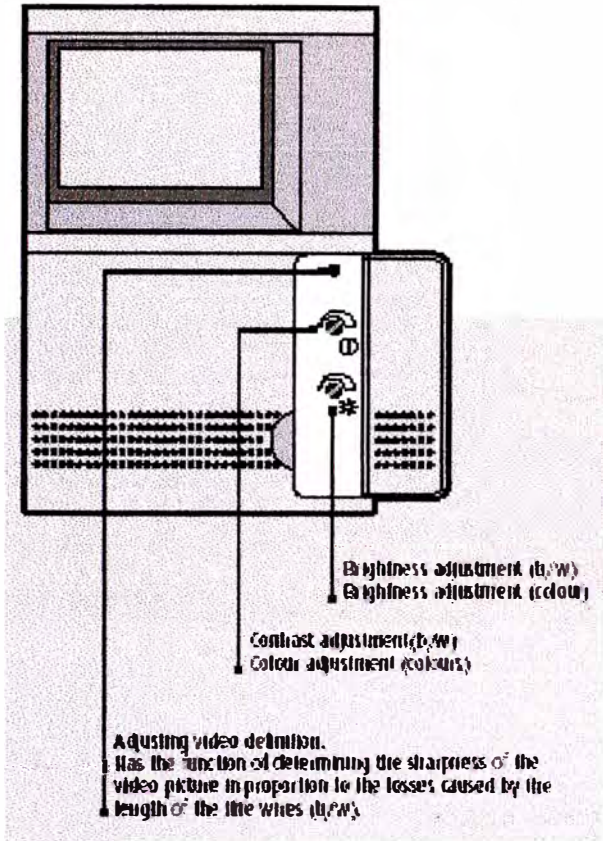


Gráfico A23: Altavoz para Empotrar en pared

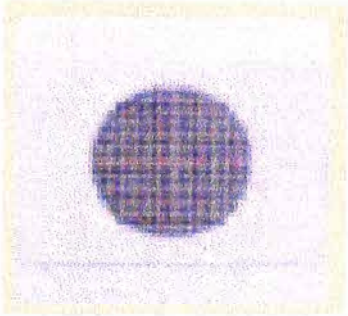


Gráfico A24: Altavoz para Adosar en pared

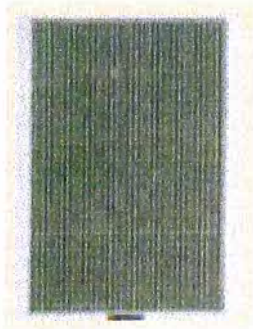


Gráfico A25: Control Estéreo

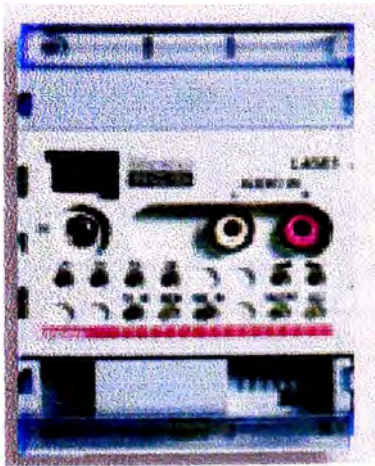


Gráfico A26: Comando Amplificador



Gráfico A27: Sintonizador de Radio

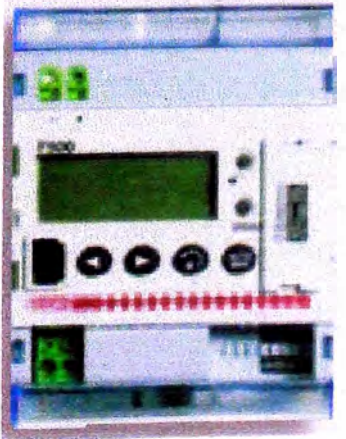


Gráfico A28: Nodo Audio y Video

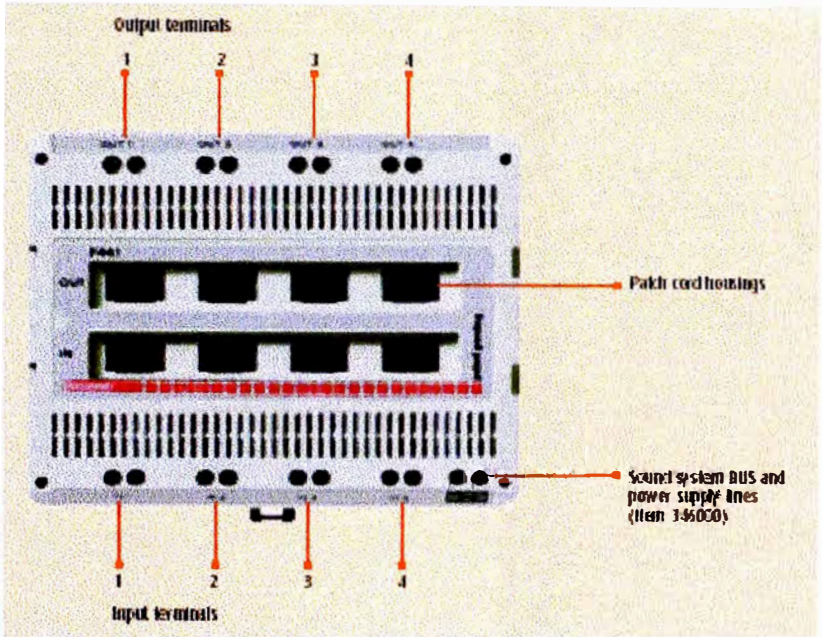
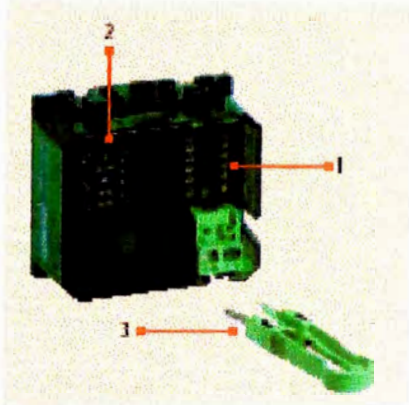


Gráfico A29: Configuración



- 1: Pinza de Configuradores
- 2: Leyenda de Configuración
- 3: Zócalo para Configurador

Gráfico A30: Configuradores - Clases

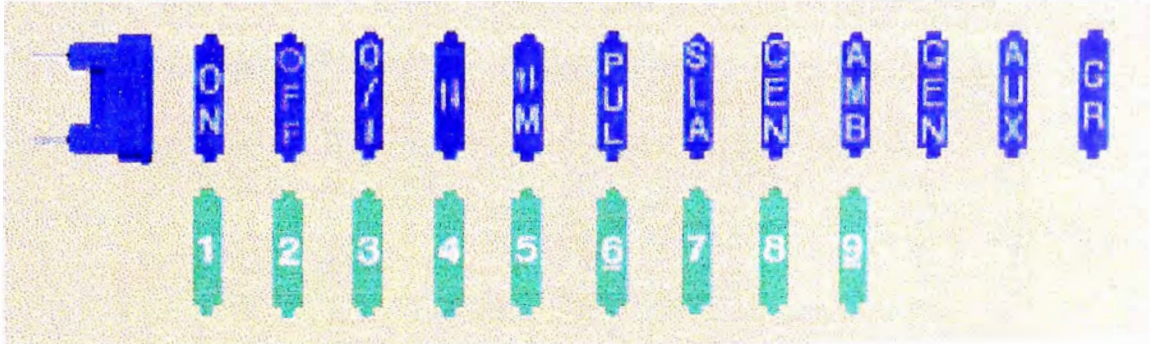


Gráfico A31: Bornera Extraíble



Gráfico A32: Terminador



ANEXO B

PLANOS Y LEYENDAS

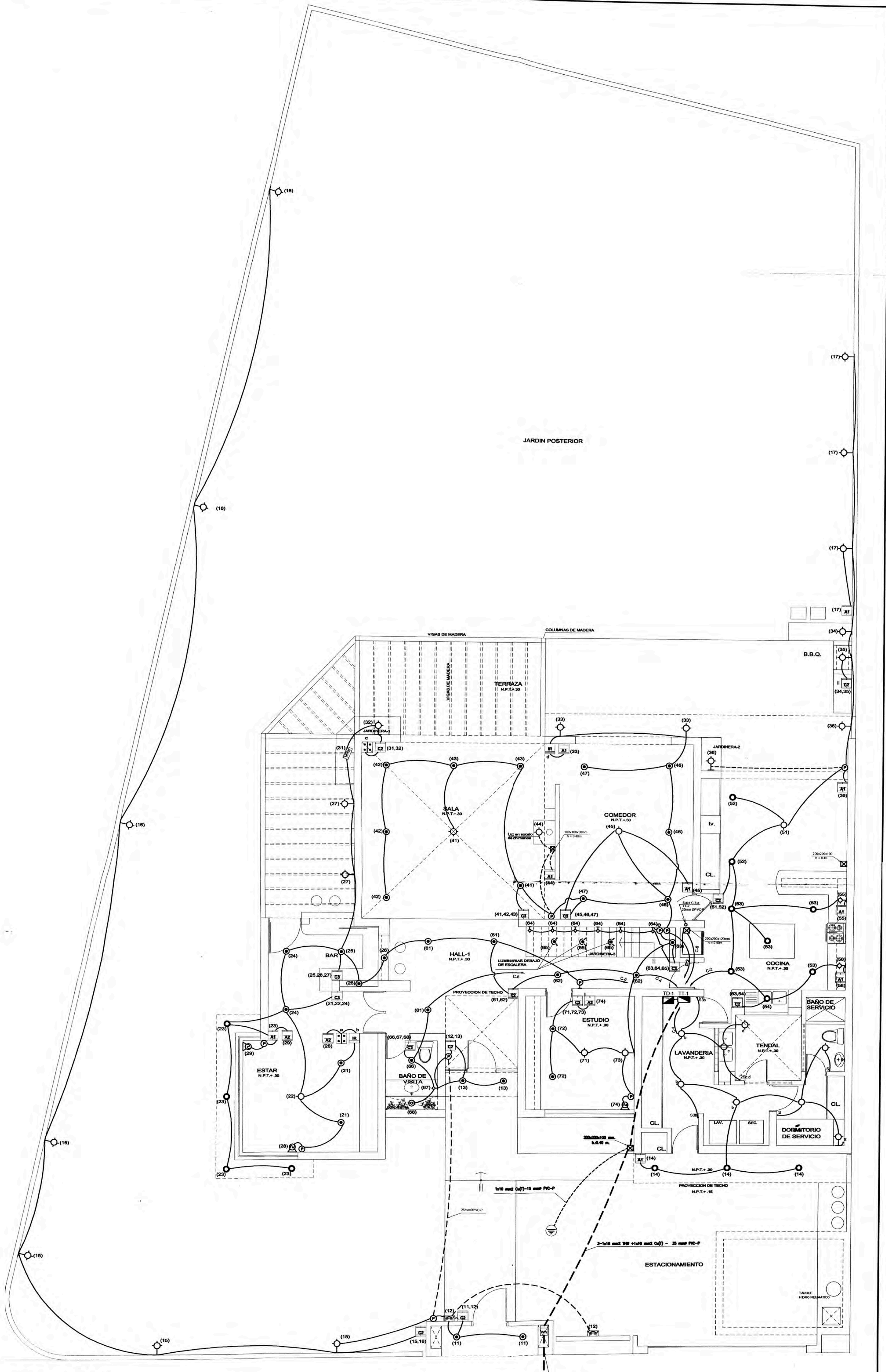
LE-01: LEYENDA MY HOME - SISTEMA DE ILUMINACION Y AUTOMATISMOS

DISPOSITIVO	DESCRIPCION	CODIGO
COMANDO DOBLE	Comando sencillo para el mando de dos cargas independientes	L4652/2
COMANDO TRIPLE	Comando sencillo para el mando de tres cargas independientes	L4652/3
COMANDO ACTUADOR 1 RELE	Actuador empotrable para el mando de una carga independiente	L4671/1
COMANDO ACTUADOR 2 RELES	Actuador empotrable para el mando de una carga doble (motor)	L4671/2
ACTUADOR DIN 1 RELE	Actuador en riel Din con un relé electromecánico	F411/1
ACTUADOR DIN 2 RELES	Actuador en riel Din con dos relés electromecánicos	F411/2
ACTUADOR DIN 4 RELES	Actuador en riel Din con cuatro relés electromecánicos	F411/4
ACTUADOR DIMMER	Actuador Dimmer en riel Din	F414
CENTRAL DE ESCENARIOS	Central Escénica de cuatro escenas programables	N4681
RECEPTOR INFRARROJO	Receptor Infrarrojo para el mando de cuatro funciones independientes	N4654
INTERFASE DE CONTACTOS	Nexo entre los dispositivos tradicionales y el sistema	N4688
PANTALLA TACTIL (TOUCH SCREEN)	Central de Comandos "Touch Screen" para la gestión del sistema	N4683
INTERFASE BUS SCS/SCS	Interfase que permite la comunicación entre buses SCS	F420
MODULO ESCENARIOS	Dispositivo que permite memorizar escenarios	F422
FUENTE DE ALIMENTACION	Comando sencillo para el mando de cargas independientes	E46ADCN
TABLERO DE CONTROL	Tablero BT DIN de 36 polos en dos filas con puerta (IP55)	F107/36D2

ICONO	DISPOSITIVO	DESCRIPCION	CODIGO
	ALTAVOZ EMPOTRABLE	Altavoz (parlante) empotrable en pared de 6 Watts y 16 ohmios	N4562
	ALTAVOZ ADOSABLE	Altavoz (parlante) adosable en pared de 20 Watts y 8 ohmios	L4567
	COMANDO AMPLIFICADOR	Amplificador de Estéreo empotrable con respectivo comando	L4562
	EQUIPO DE SONIDO TRADICIONAL	Puede ser un Mini-componente, DVD u otro	
	NODO AUDIO VIDEO	Nodo de Audio y Video para riel Din	F441
	CONTROL ESTEREO	Control Estéreo para riel Din	L4561
	INTERFASE BUS	Interfase que permite la comunicación entre buses SCS	F422
	SINTONIZADOR RADIO (TUNER)	Sintonizador Radio (Tuner) empotrable de frecuencia modulada (FM)	L4651/2
	MONITOR VIDEOPORTERO	Monitor Videoportero para empotrar serie Pivot	334402
	FRENTE DE CALLE	Frente de calle empotrable, compuesto de cámara y módulo fónico	332111 332511
	FUENTE DE ALIMENTACION	Fuente de Alimentación (Alimentador) Audio digital dos hilos	346000

LE-03: LEYENDA SISTEMA TRADICIONAL

SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJAS (mm.)	ALTURA (BORDE INF. DE CAJA)
	SALIDA PARA ALUMBRADO EMPOTRADO EN EL TECHO	OCT. 100x40	---
	SALIDA PARA BRAQUETE	OCT. 100x40	INDICADA
	SALIDA PARA SPOT-LIGHT	OCT. 100x40	---
•S •2S •3S	INTERRUPTOR DE 1, 2 y 3 TIEMPOS	RECT. 100x55x50	1.40
•S3	INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE	RECT. 100x55x50	1.40
	TOMACORRIENTE DOBLE TIPO UNIVERSAL EMPOTRADO EN PARED	RECT. 100x55x50	0.30
	TOMACORRIENTE DOBLE CON TOMA DE TIERRA EMPOTRADO EN PARED	RECT. 100x55x50	0.30/1.10
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON TOMA A TIERRA A PRUEBA DE AGUA	RECT. 100x55x50	0.30
	TOMACORRIENTE SIMPLE CON TOMA A TIERRA	RECT. 100x55x50	2.20
	CAJA DE PASO CON TAPA CIEGA	OCT. 100x40	INDICADA
	CAJA DE PASO DE ALIMENTADORES	INDICADA	INDICADA
	SALIDA DE FUERZA CON TOMA DE TIERRA	ESPECIAL	INDICADA
	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA	ESPECIAL	1.80 borde sup.
	INTERRUPTOR AUTOMATICO TERMOMAGNETICO f=2x20A	ESPECIAL	1.80 borde sup.
	TABLERO DE CONTROL DE BOMBA DE AGUA (SUMINISTRADO POR EQUIPADOR)	ESPECIAL	1.80 borde sup.
	POZO DE TIERRA	---	---
	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO EN PARED	RECT. 100x55x50	1.40
	SALIDA PARA CALENTADOR DE AGUA (TERMA ELECTRICA)	RECT. 100x55x50	1.50
	CAJA DE DISTRIBUCION TELEFONICA TIPO "C"	ESPECIAL	0.60 borde inf.
	CAJA DE DISTRIBUCION VIDEOPORTEROS (INTERCOMUNICACION)	ESPECIAL	0.60 borde inf.
	LUMINARIA UBICADA EN CESPED	---	INDICADA
	INTERRUPTOR AUTOMATICO TERMOMAGNETICO SIN FUSIBLE	---	---
	TUBERIA EMPOTRADA EN TECHO 2 x 2.5 mm ² TW-20 mm Ø PVC - P SALVO INDICACION.	---	---
	TUBERIA EMPOTRADA EN PISO 2 x 4 mm ² TW-20 mm Ø PVC - P SALVO INDICACION	---	---
	LINEA CON 3 x 4 mm ² TW - 20 mm Ø	---	---
	LINEA CON 4 x 4 mm ² TW - 20 mm Ø	---	---
	TUBERIA DE 20 mm Ø PVC-P S/A EMPOTRADO EN EL PISO SALVO INDICACION PARA SISTEMA DE TELEFONO EXTERNO.	---	---
	TUBERIA DE 20 mm Ø PVC-P S/A EMPOTRADO EN EL PISO SALVO INDICACION PARA SISTEMA DE VIDEOPORTERIA	---	---
	TUBERIA DE 20 mm Ø PVC-P S/A EMPOTRADO EN EL PISO SALVO INDICACION PARA SISTEMA DE TELEVISION POR CABLE	---	---
	LAMPARA DE EMERGENCIA CON BATERIA INCORPORADA	ESPECIAL	2.20
	CAJA PROTAMEDIDOR TIPO "LT"	ESPECIAL	0.76 borde inf.
	REFLECTOR DE LUZ HALOGENA	ESPECIAL	---
	SALIDA COAXIAL PARA TELEVISION POR CABLE (CATV)	RECT. 100x55x50	1.80
	INT. TERMOMAGNETICO CON PROTECCION DIFERENCIAL 30 mA DE SENSIBILIDAD	---	---

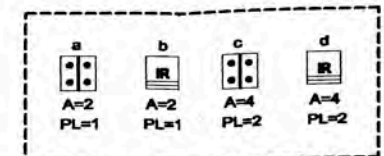


Primer Piso
 2 DESCRIPCION DE SIMBOLOS
 LEYENDA LE-01

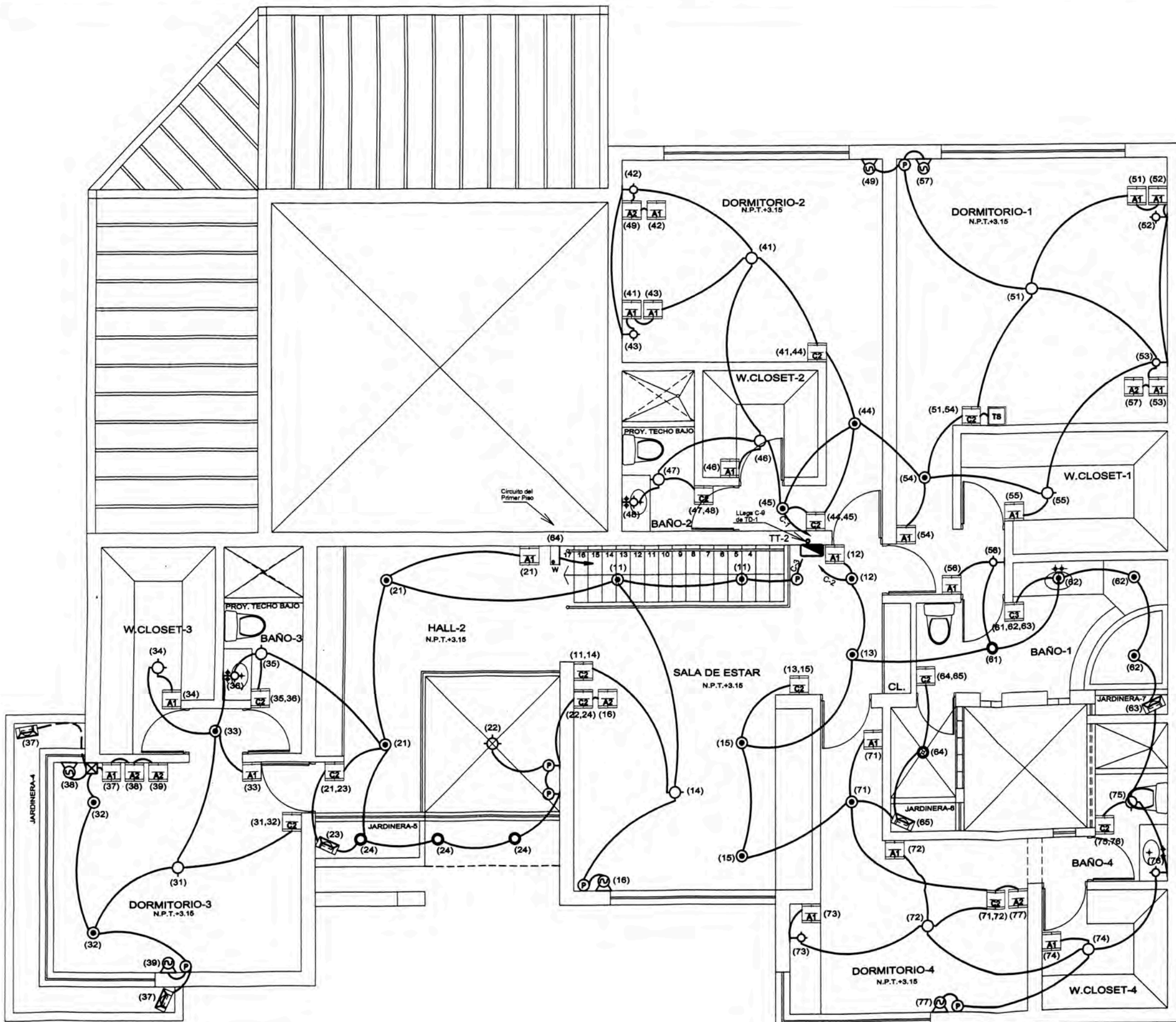
TD - 1

Configuración Otros Mandos

(12)	(11)	(21)	(22)	(26)	(31)	(41)	(42)	(43)	(46)	(51)	(52)	(53)	(54)	(55)	(56)	(57)	(58)	(59)	(60)	(61)	(62)	(63)	(64)	(65)	(66)	(67)	(68)	(69)	(70)	(71)	(72)	(73)	(74)	(75)	(76)	(77)	(78)	(79)	(80)	(81)	(82)	(83)	(84)	(85)	(86)	(87)	(88)	(89)	(90)	(91)	(92)	(93)	(94)	(95)	(96)	(97)	(98)	(99)	(100)
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------



Proyecto: JESUS ARY ALCANTARA VALDIVIA SONIA RAQUEL RUIZ NUÑEZ	
Elaborado por: ROMEL DIAZ - UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	Línea:
Dirigido por: VIVIENDA UNIFAMILIAR - PRIMER PISO	Fecha: SEPTIEMBRE - 2008
Plan: INSTALACIONES ELECTRICAS SISTEMA MY HOME - ILUMINACION Y AUTOMATISMOS	Escala: 1 / 75
MH 01	



TD - 1

IB	F4	F4	F4	F4	F4	FT	F2	E46ADCN
MOD=2	(11)	(22)	(31)	(44)	(61)	(65)	(75)	
	(13)	(23)	(32)	(45)	(62)		(76)	
	(14)	(24)	(35)	(47)	(63)			
	(15)	(-)	(36)	(48)	(64)			

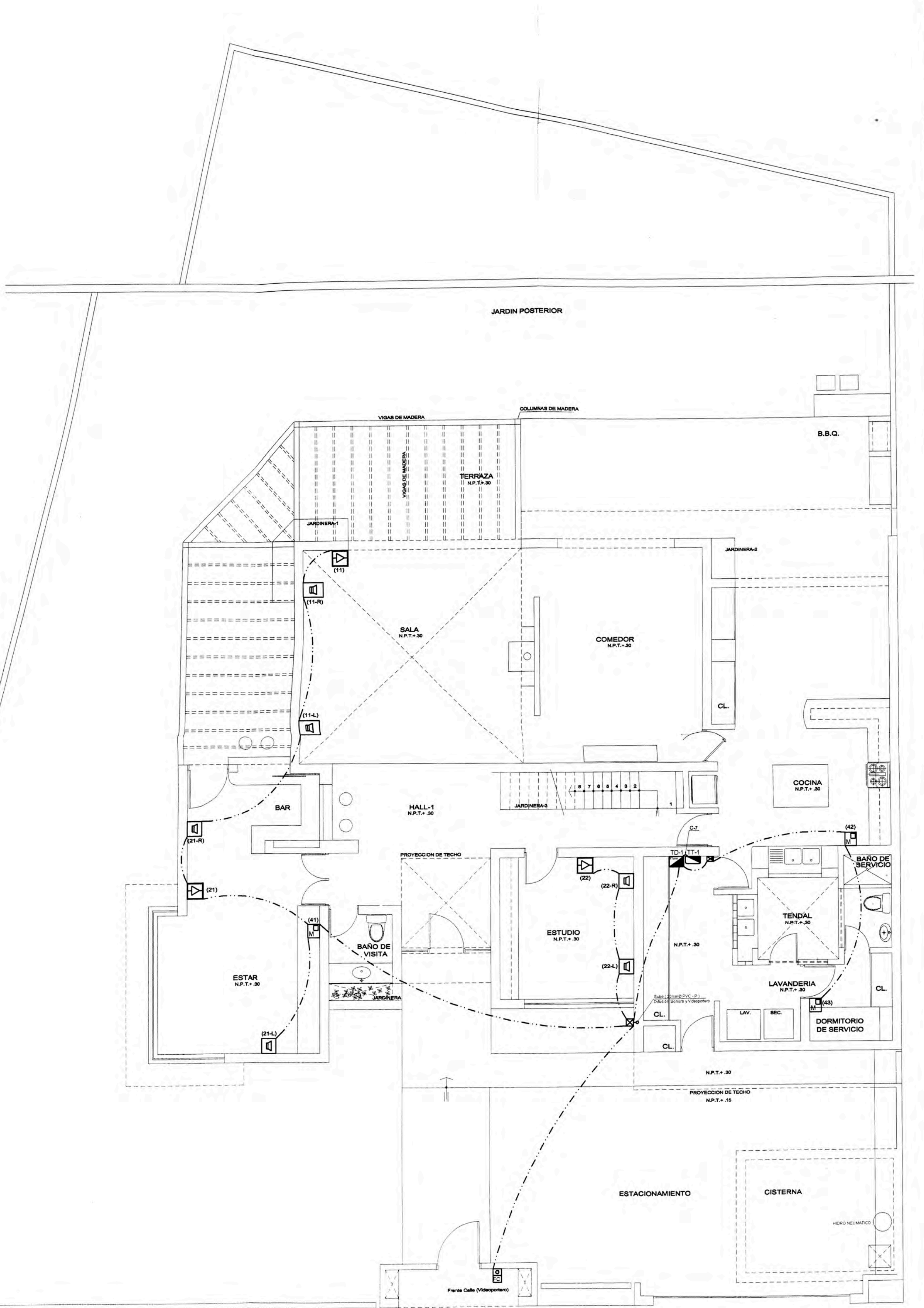
Segundo Piso

(*) VER DESCRIPCION DE SIMBOLOS

EN LEYENDA LE-01

Propietario:		JESUS ARY ALCANTARA VALDIVIA SONIA RAQUEL RUIZ NUÑEZ	
Elaborado por:		ROMEL DIAZ - UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
Obras:	VIVIENDA UNIFAMILIAR - SEGUNDO PISO	Fecha:	SEPTIEMBRE - 2008
Piano:	INSTALACIONES ELECTRICAS SISTEMA MY HOME - ILUMINACION Y AUTOMATISMOS	Esc:	1 / 75

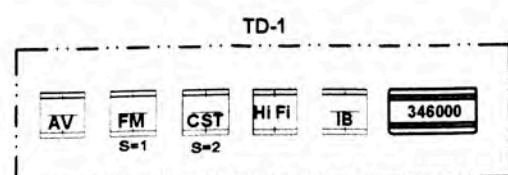
MH
02



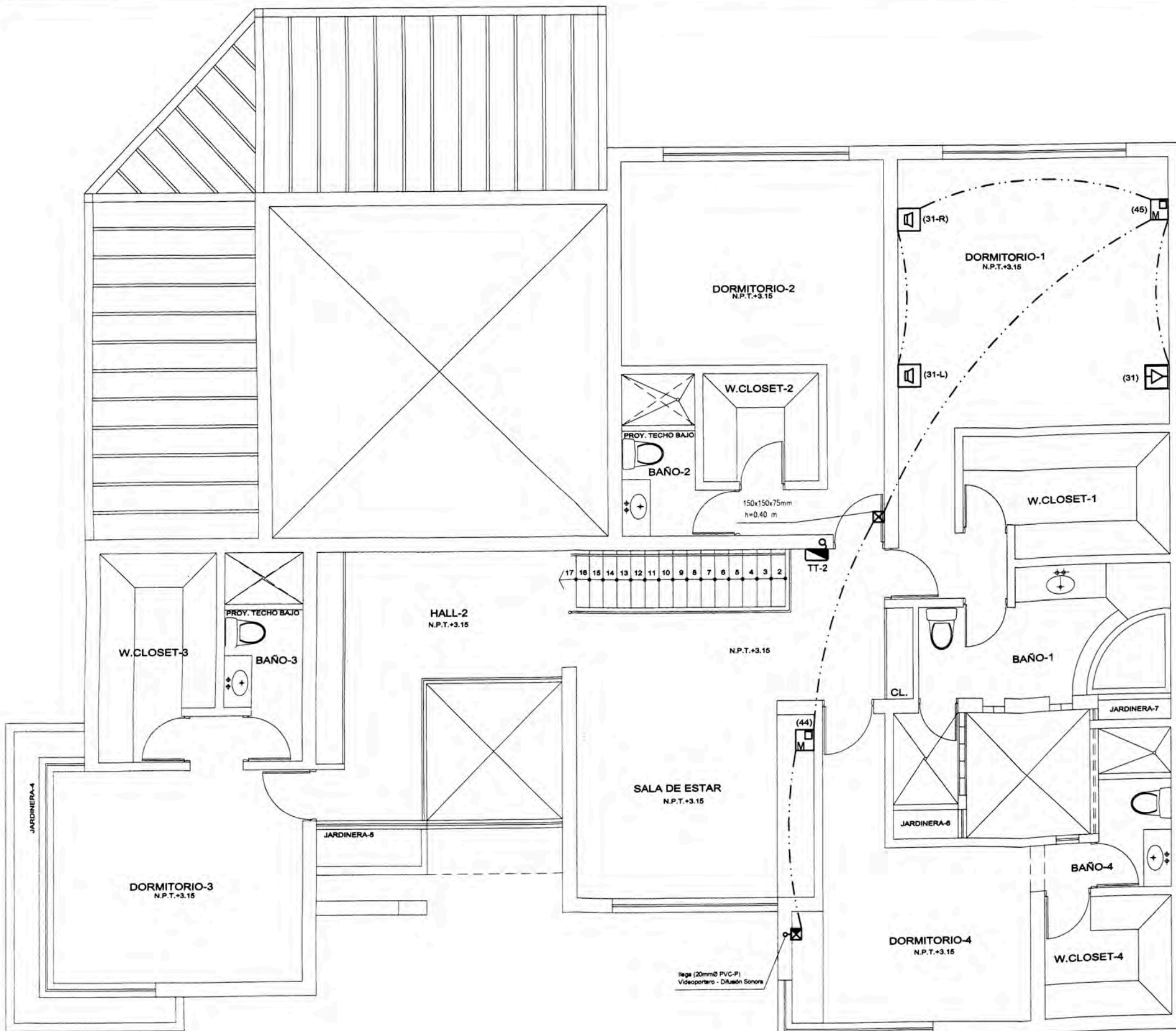
Primer Piso

(*) VER DESCRIPCION DE SIMBOLOS

EN LEYENDA LE-02



Proyectado		JESUS ARY ALCANTARA VALDIVIA SONIA RAQUEL RUIZ NUÑEZ	
Elaborado		ROMEL DIAZ - UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
Título	VIVIENDA UNIFAMILIAR - PRIMER PISO	Fecha	SEPTIEMBRE - 2006
Plantilla	INSTALACIONES ELECTRICAS SISTEMA MY HOME - DIFUSION SONORA	Escala	1 / 75
			MH 03



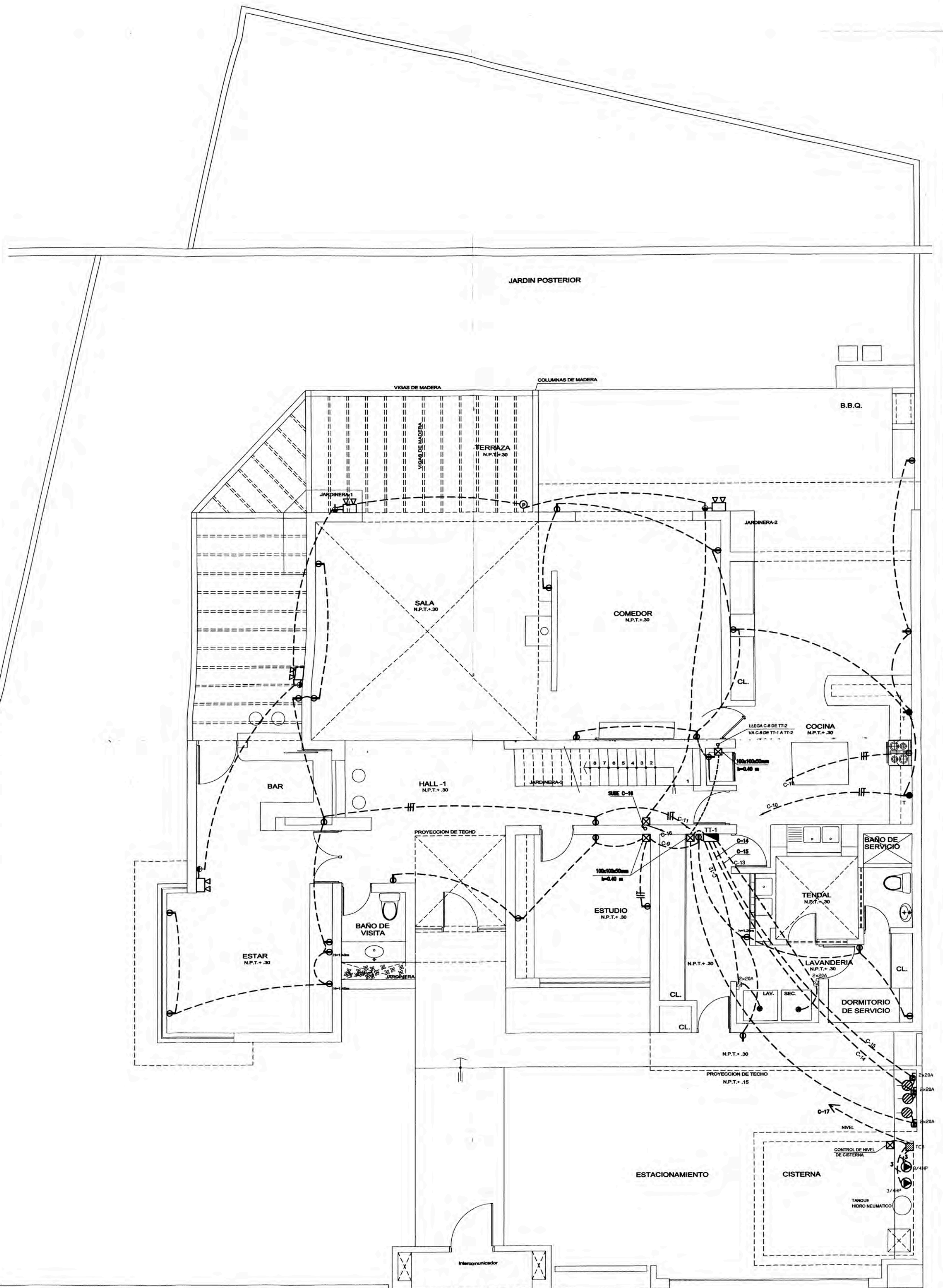
Segundo Piso

(*) VER DESCRIPCION DE SIMBOLOS

EN LEYENDA LE-02

Propietario:		JESUS ARY ALCANTARA VALDIVIA SONIA RAQUEL RUIZ NUÑEZ	
Elaborado por:	ROMEL DIAZ - UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	Fecha:	SETIEMBRE - 2008
Otra:	VIVIENDA UNIFAMILIAR - SEGUNDO PISO	Esc:	1 / 75
Plano:	INSTALACIONES ELECTRICAS SISTEMA MY HOME - DIFUSION SONORA		

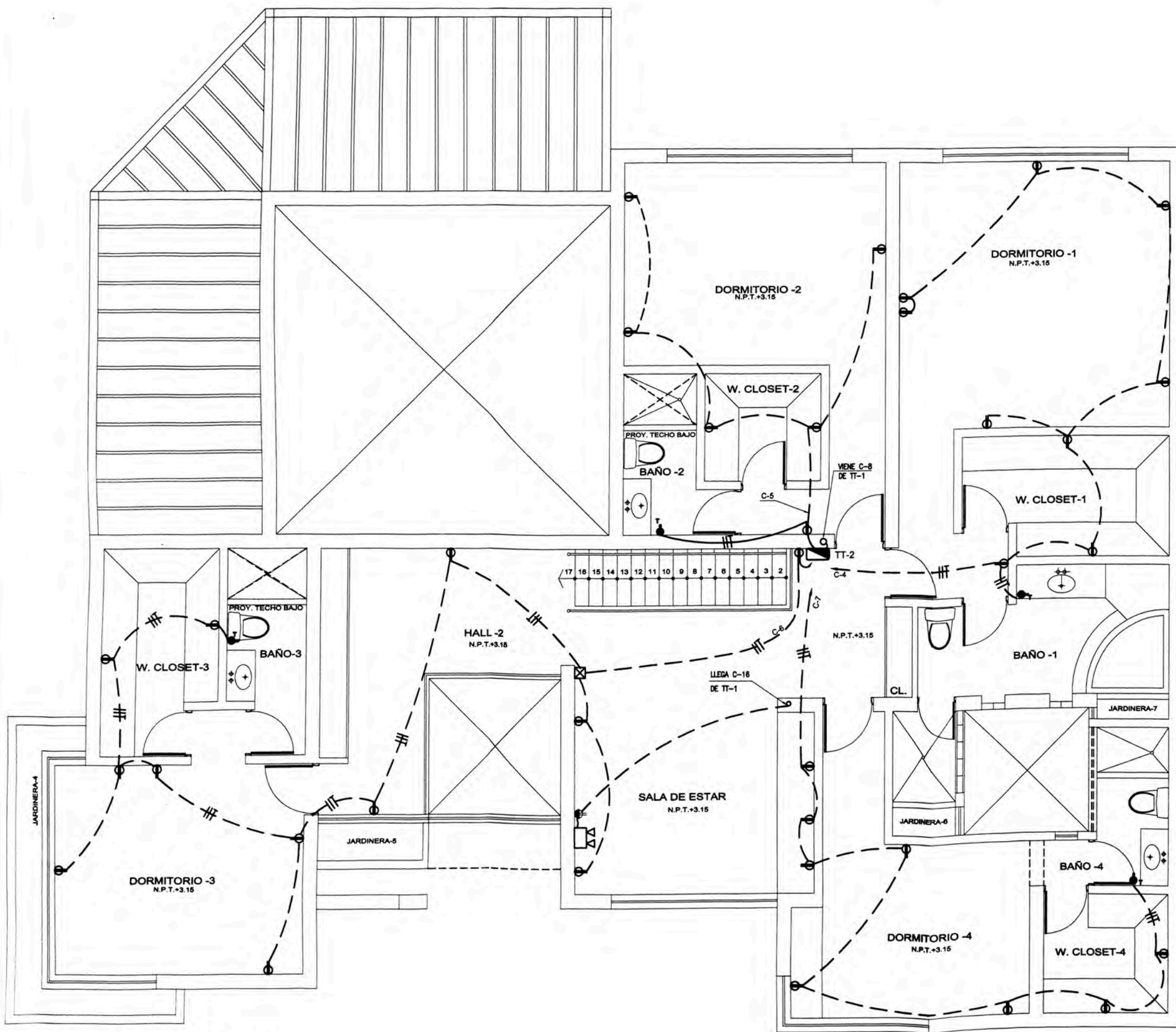
Lamina
**MH
04**



Primer Piso

(*) VER DESCRIPCION DE SIMBOLOS
EN LEYENDA LE-03

Propietario		JESUS ARY ALCANTARA VALDIVIA SONIA RAQUEL RUIZ NUÑEZ	
Elaborado por		ROMEL DIAZ - UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
Obra	VIVIENDA UNIFAMILIAR - PRIMER PISO	Fecha	SEPTIEMBRE - 2006
Plano	INSTALACIONES ELECTRICAS - SISTEMA TRADICIONAL TOMACORRIENTES, FUERZA Y LUZ DE EMERGENCIA	Escala	1 / 75
			ST 01



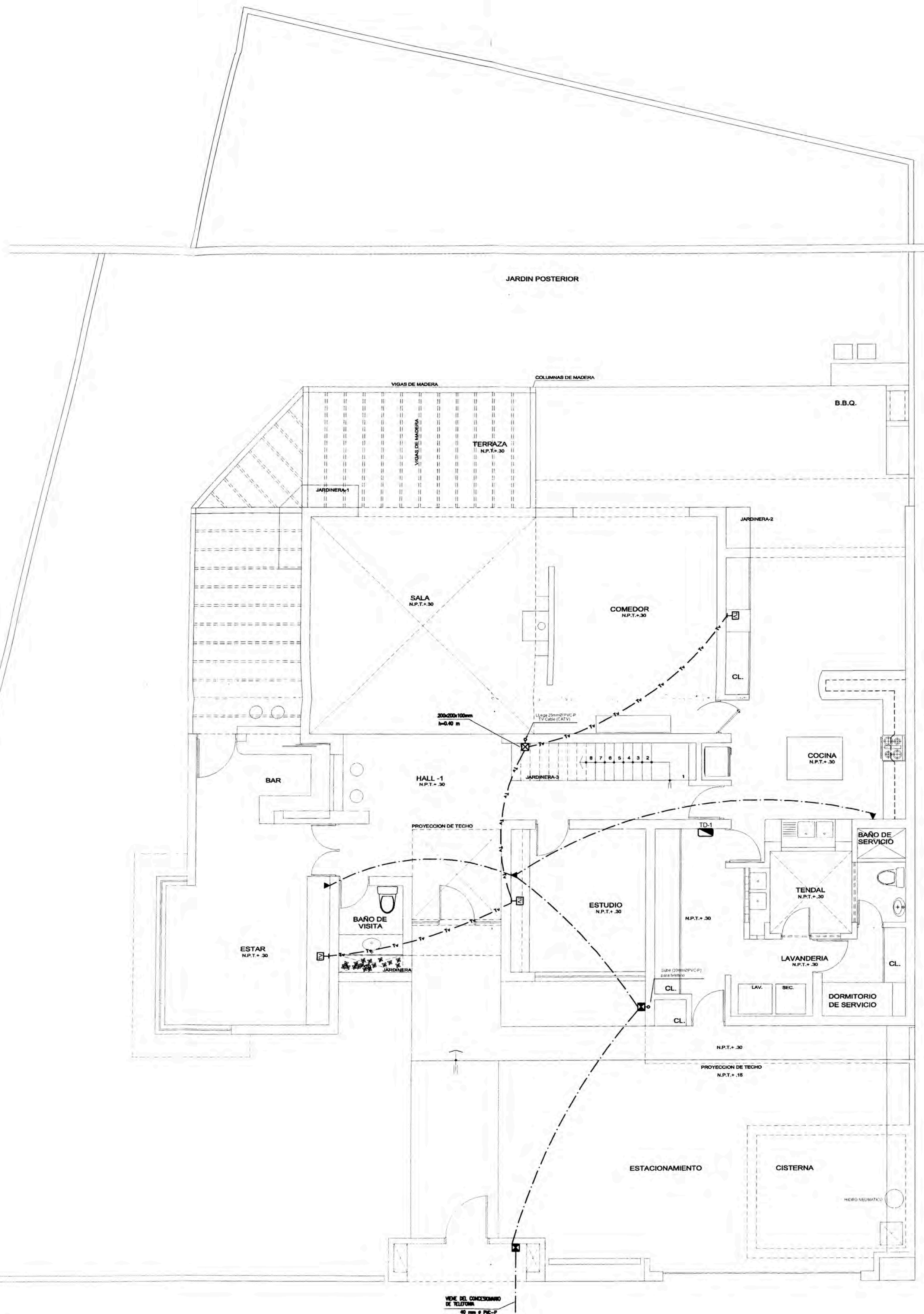
Segundo Piso

(*) VER DESCRIPCION DE SIMBOLOS

EN LEYENDA LE-03

Propietario:		JESUS ARY ALCANTARA VALDIVIA SONIA RAQUEL RUIZ NUÑEZ	
Elaborado por:		ROMEL DIAZ - UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
Obra:	VIVIENDA UNIFAMILIAR - SEGUNDO PISO	Fecha:	SEPTIEMBRE - 2008
Plano:	INSTALACIONES ELECTRICAS - SISTEMA TRADICIONAL TOMACORRIENTES Y LUZ DE EMERGENCIA	Esc:	1 / 75

Lámina
**ST
02**

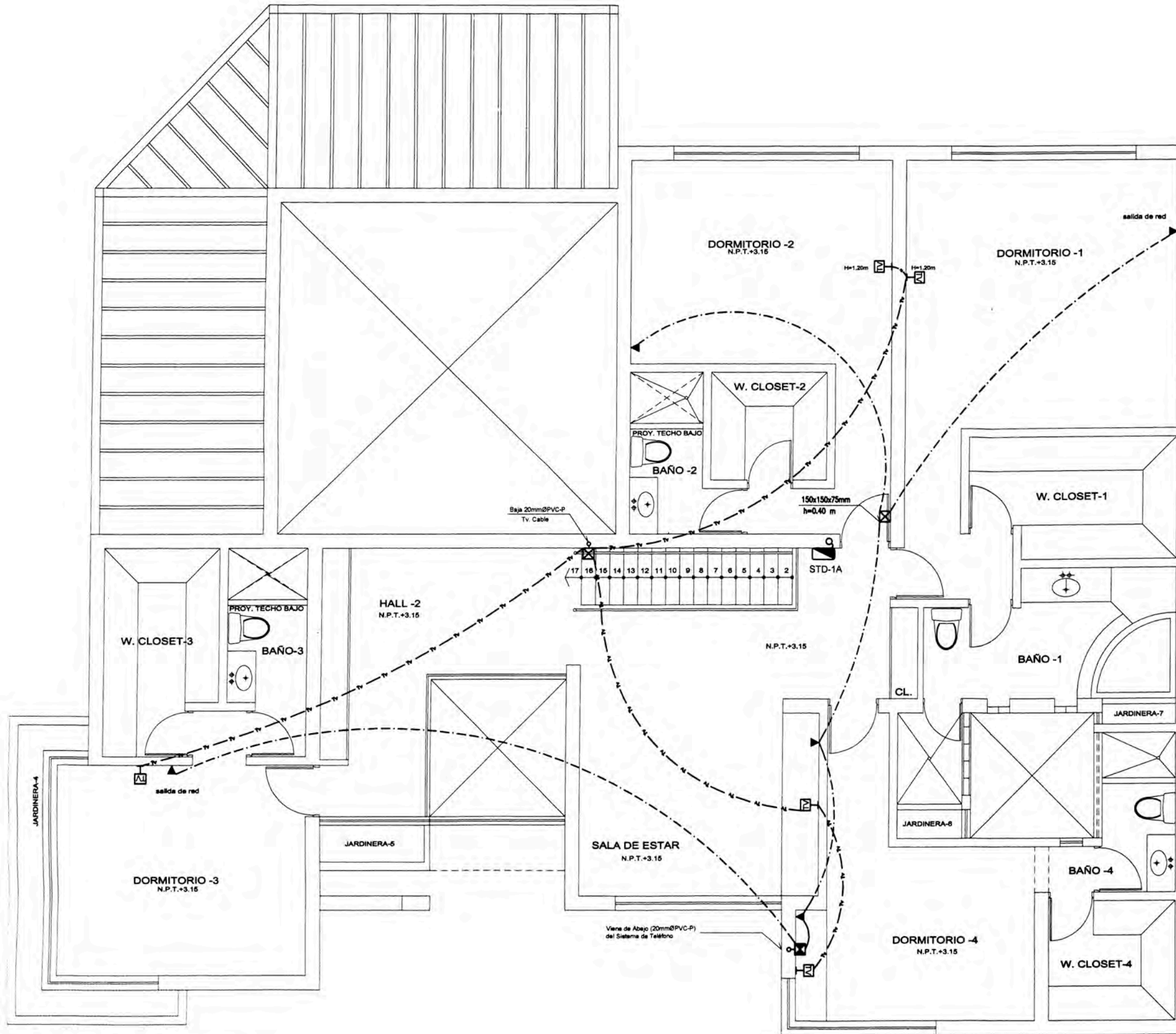


Primer Piso

(*) VER DESCRIPCION DE SIMBOLOS

EN LEYENDA LE-03

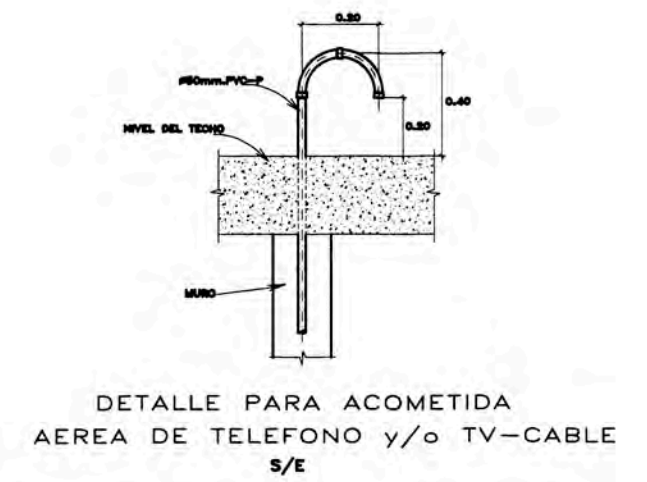
JESUS ARY ALCANTARA VALDIVIA SONIA RAQUEL RUIZ NUÑEZ	
ROMEL DIAZ - UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	ST 03
VIVIENDA UNIFAMILIAR - PRIMER PISO	SETIEMBRE - 2006
INSTALACIONES ELECTRICAS - SISTEMA TRADICIONAL RED DE TELEFONIA Y TELEVISION POR CABLE (CATV)	1 / 75



Segundo Piso

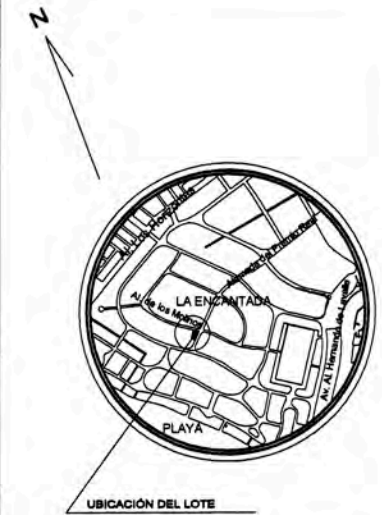
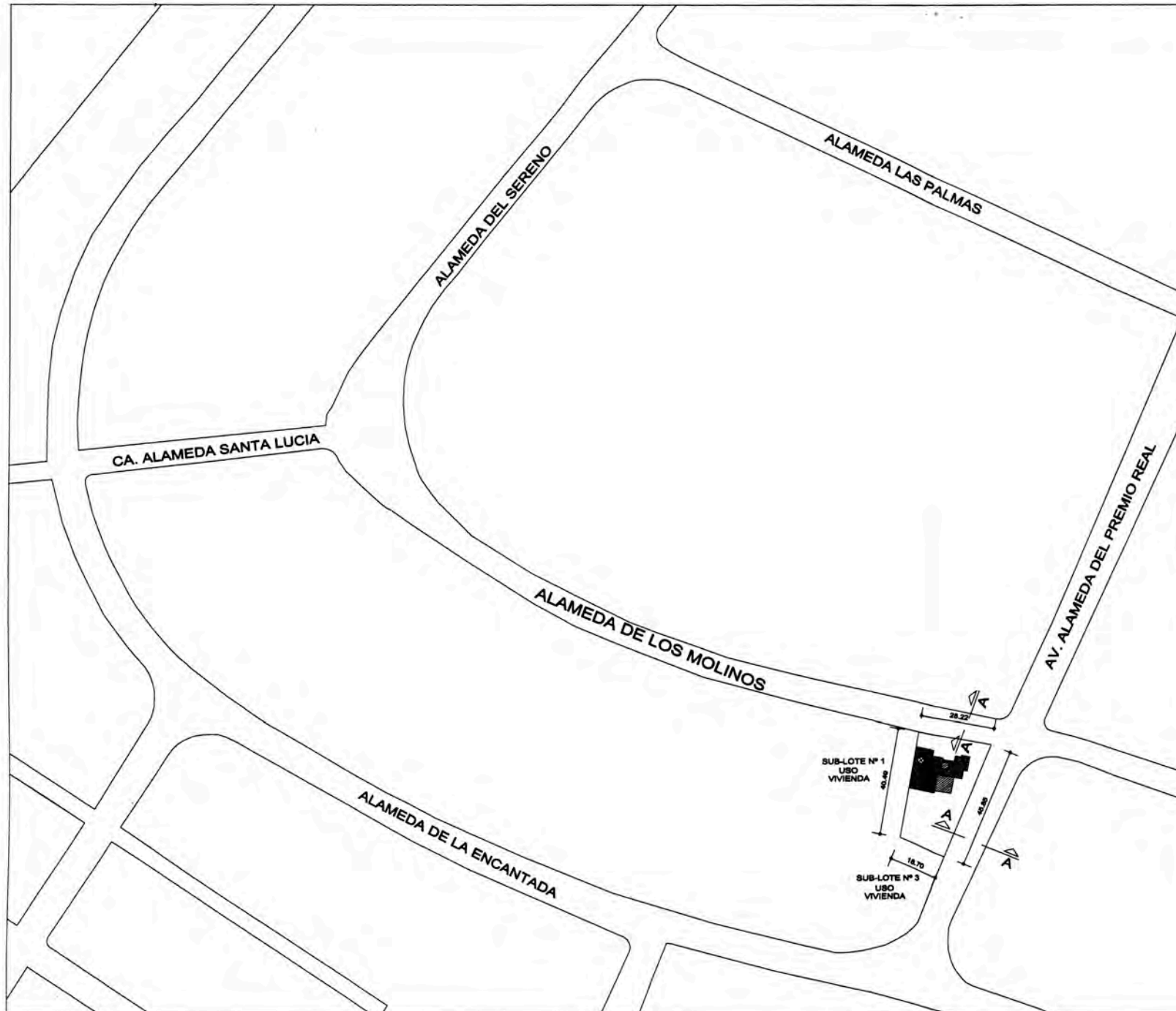
(*) VER DESCRIPCION DE SIMBOLOS

EN LEYENDA LE-03



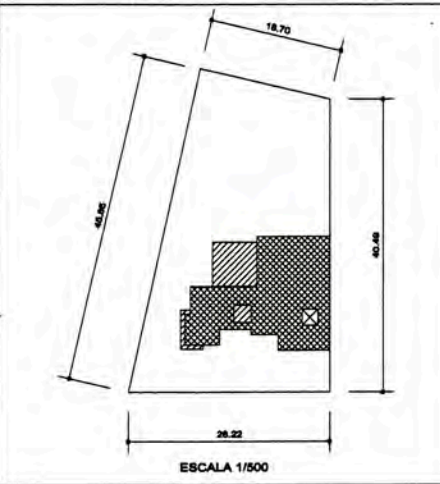
Propietario		JESUS ARY ALCANTARA VALDIVIA SONIA RAQUEL RUIZ NUÑEZ	
Elaborado por	ROMEL DIAZ - UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	Fecha	SEPTIEMBRE - 2006
Obra	VIVIENDA UNIFAMILIAR - SEGUNDO PISO	Escala	1 / 75
Piano	INSTALACIONES ELECTRICAS - SISTEMA TRADICIONAL RED DE TELEFONIA Y TELEVISION POR CABLE (CATV)		

Lamina
**ST
04**



ZONIFICACION : (Residencial de Densidad Baja) R1-S
 AREA DE ACTUACION URBANISTICA : V
ESQUEMA DE LOCALIZACION

UBICACION
 PROVINCIA : LIMA
 DISTRITO : CHORRILLOS
 URBANIZACION : CLUB LA ENCANTADA
 ALAMEDA : DE LOS MOLINOS
 MANZANA : "H"
 LOTE : 10
 SUB-LOTE : 2



plano de ubicación ESC 1/1000



CUADRO NORMATIVO			CUADRO DE AREAS (M2.)		
PARAMETROS	R.N.C.	PROYECTO	DESCRIPCION	PARCIAL	TOTAL
USOS	Viv. Unif., Quintas	Viv. Unifamiliar			
DENSIDAD NETA	70 Hab./Ha.	70 Hab./Ha			
COEFICIENTE EDIFICACION	0.6	0.47	PRIMER PISO	254.89 M2.	
AREA LIBRE	60 %	74.51 %	SEGUNDO PISO	217.27 M2.	
ALTURA MAXIMA	2 pisos con azoteas	2 pisos	AREA TECHADA TOTAL		472.16 M2.
RETIRO MINIMO FRONTAL	5.00 mts.	5.75 mts.	AREA DE TERRENO		1000.00 M2.
ESTACIONAMIENTO	2 por viviendas	2	AREA LIBRE		745.11 M2.
			AREA OCUPADA		1000.00 M2.

JESUS ARY ALCANTARA VALDIVIA
SONIA RAQUEL RUIZ NUÑEZ
 Propietarios
 BSELLO Y FIRMA
 Profesional: Arq. DIANA NOVOA VELASQUEZ C.A.P. Nº 5628
 Proyecto: VIVIENDA UNIFAMILIAR
 Plano: LOCALIZACION Y UBICACION
 Fecha: SEPTIEMBRE 2008
U-01