

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA
“VILLA SOL” - LOS OLIVOS
INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE COMUNICACIONES**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

SHEYLLA LOURDES CORREA ROJAS

Lima- Perú

2010

INDICE

RESUMEN	3
LISTA DE CUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE SIMBOLOS Y DE SIGLAS	6
INTRODUCCION	8
CAPITULO I: RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO	9
1.1. UBICACION	9
1.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO	10
1.2.1 Sistema Estructural	10
1.2.2 Instalaciones	10
1.3. MEMORIA DESCRIPTIVA	11
1.3.1 Estudio de Mercado	11
1.3.2 Estudio Topográfico	12
1.3.3 Estudio de Suelos	13
1.3.4 Arquitectura	15
1.3.5 Estructuras	17
1.3.6 Instalaciones Sanitarias	19
1.3.7 Instalaciones Eléctricas	19
1.4. ESPECIFICACIONES TECNICAS	20
1.4.1 Arquitectura	20
1.4.2 Estructuras	22
1.4.3 Instalaciones Sanitarias	23
1.4.4 Instalaciones Eléctricas	23
CAPITULO II: NORMATIVAS PARA EL DESARROLLO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS Y COMUNICACIONES EN INTERIORES	25
2.1 NORMAS, REGLAMENTOS Y CODIGOS NACIONALES APROBADOS PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES.	25
2.2 NORMAS TECNICAS PARA LAS INSTALACIONES DE GOMUNICACIONES.	26
CAPITULO III: INSTALACIONES ELECTRICAS	28
3.1. DETERMINACION DE LA MAXIMA DEMANDA POR DEPARTAMENTOS, SERVICIOS GENERALES Y DEMANDA MAXIMA DE LA EDIFICACION.	28

3.2. FACTIBILIDAD Y PUNTO DE ENTREGA DEL SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD.	32
3.3. UBICACION DE BANCO DE MEDIDORES PARA EL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA DE LOS DEPARTAMENTOS Y SERVICIOS GENERALES.	33
3.4. DETERMINACION DE LOS RECORRIDOS DE LAS MONTANTES DE ALIMENTADORES DE ENERGÍA ELECTRICA A CADA DEPARTAMENTO Y A LOS SERVICIOS GENERALES.	34
3.5. CALCULO DE ALUMBRADO EN AREAS TIPICAS DE LOS DEPARTAMENTOS.	35
3.6. DISEÑO DE INSTALACIONES INTERIORES EN LOS DEPARTAMENTOS.	37
3.7. DISEÑO DE INSTALACIONES DE SERVICIOS GENERALES Y CONTRA INCENDIOS.	41
3.8. CÁLCULO DE ALIMENTADORES DE ENERGIA ELECTRICA POR CAPACIDAD DE CORRIENTE Y CAIDA DE TENSIÓN.	45
CAPITULO IV: SISTEMA DE COMUNICACIONES	48
4.1. INSTALACION DE TELEFONO EXTERNO.	48
4.2. INSTALACION DE TV CABLE.	49
4.3. INSTALACION DE INTERCOMUNICADORES.	49
4.4. INSTALACION DE ALARMA CONTRA INCENDIOS.	50
CAPITULO V: MEMORIA DESCRIPTIVA	51
5.1. INSTALACIONES ELECTRICAS.	51
5.2. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES.	53
CAPITULO VI: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	54
6.1. INSTALACIONES ELECTRICAS.	54
6.2. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES.	60
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES	62
BIBLIOGRAFIA	63
ANEXOS	64

RESUMEN

El proyecto de Instalaciones Eléctricas y de Comunicaciones comprende el diseño de las instalaciones eléctricas interiores y sistema de comunicaciones de acuerdo a los planos de arquitectura proyectados.

En el diseño de instalaciones eléctricas interiores en edificaciones multifamiliares:

Se determina la máxima demanda de energía eléctrica de los departamentos y de los servicios generales, en base a estos cálculos se determinará la máxima demanda de la edificación; además de la factibilidad de servicio, la ubicación de los bancos medidores y el recorrido de las montantes. Se diseñará la sección de conductores alimentadores, de los circuitos derivados y de las salidas especiales, en base a un cálculo por capacidad de corriente y una verificación por caída de tensión. También la construcción e instalación de un sistema de alarma contra incendios.

Diseño del Sistema de Comunicaciones

El proyecto cuenta con un sistema de teléfono externo y sistema de TV-cable para los cuales se ha dimensionado los conductos y las cajas de pase necesarias para su instalación y para la distribución a los departamentos. Se proyecta además un sistema de intercomunicación entre los departamentos y el control ubicado en la entrada.

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 1.01: Distribución de los distritos de preferencia para compra.	10
Cuadro N° 1.02: Relación de áreas techadas de un bloque de edificio.	14
Cuadro N° 3.01: Cuadro de cargas para departamentos de 108.75m ² .	23
Cuadro N° 3.02: Cuadro de cargas para departamentos de 85.00 m ² .	23
Cuadro N° 3.03: Cuadro de cargas para departamentos de 109.85 m ² .	29
Cuadro N° 3.04: Cuadro de cargas de servicios generales por bloque.	29
Cuadro N° 3.05: Cuadro de cargas por bloque.	24
Cuadro N° 3.06: Potencia instalada y máxima demanda total del proyecto.	25
Cuadro N° 3.07: Factores de colores	36
Cuadro N° 3.08: Valor Nr en ambientes de departamento típico.	36
Cuadro N° 3.09: N(numero de lámparas)por ambiente de departamento típico	37
Cuadro N° 3.10: Intensidad de corriente y caída de voltaje en instalaciones interiores	37
Cuadro N° 3.11: Intensidad de corriente y caída de voltaje para servicios generales.	42
Cuadro N° 3.12: Intensidad de corriente y caída de voltaje para tablero contraincendios.	44
Cuadro N° 3.13: Cuadro de verificación de caída de tensión para los bloques.	51
Cuadro N° 3.14: Cuadro de verificación de caída de tensión en pisos. posteriores al bloque.	52
Cuadro N° 6.01: Características técnicas de cables TW.	54
Cuadro N° 6.02: Características técnicas de cables THW.	55

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1.01 Imagen satelital del entorno de ubicación del proyecto "Villa Sol".	8
Figura N° 1.02 Plano levantamiento topográfico del terreno para el proyecto "Villa Sol".	12
Figura N° 1.03 Vista en planta del proyecto "Villa Sol".	15
Figura N° 3.01 Áreas de los departamentos tipo 201, 202 y 203.	28
Figura N° 3.02 Diagrama unifilar de los departamentos.	41
Figura N° 3.03 Diagrama unifilar de los servicios generales.	43
Figura N° 3.04 Diagrama unifilar del tablero contraincendios.	44

LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS

Φ : diámetro.

Φ_c : flujo luminoso de lámparas (lúmenes)

Db: decibeles. Nivel de presión sonora.

f_c : Resistencia a Compresión del Concreto

f_m : Resistencia Característica de los muros de albañilería

E: Nivel de iluminación

F°G°: fierro galvanizado.

hp: caballos de fuerza, medida de la potencia.

K: Factor local

Kwh o kw-h: Kilovatios – hora.

kA: Kilo amperio (10^3 A).

Kw: Kilovatio.

mA: miliamperio (10^{-3} A).

N: Numero de lámparas por área.

Nr: Rendimiento local

μ A: microamperio (10^{-6} A).

v: voltio

w: vatio o watts.

ASTM: Sociedad Americana de ensayos de materiales.

AWG: Calibre de alambre americano.

BT-DIN: Interruptores termomagnéticos y diferenciales.

CACI: Central de alarma contra incendios.

CNE: Código Nacional de Electricidad.

CNE-U: Código Nacional de Electricidad – Utilización.

DWT: Cables DWT (Drop Wire Twisted) son utilizados en instalaciones de acometidas de sistemas telefónicos.

FD: factor de demanda.

FLPR: Tipo de cable de incendio.

ITINTEC: Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas

LCD: pantalla de cristal líquido.

MD: máxima demanda.

MDI: máxima demanda instalada.

NFPA: (National Fire Protection Association).

NPT: nivel de piso terminado.

POT INS: Potencia Instalada.

PVC-P: Poli cloruro de vinilo – Pesado

PVC-SAP: Poli cloruro de vinilo – Standart Americano Pesado

PVC-SAL: Poli cloruro de vinilo – Standart Americano Liviano

RD: resolución directoral.

RDM: Residencial densidad media

RG-59: Tipo de cable coaxial se utiliza para conexiones de TV-cable.

SUCS: Sistema Unificado de clasificación de suelos

THW: Cables THW (Temperature - Humidity - Weather) son utilizados en instalaciones eléctricas y mecánicas.

TW: Cables TW (Temperature - Weather) son utilizados en instalaciones eléctricas.

XPT: Alambre telefónico.

INTRODUCCIÓN

El presente informe trata del diseño de las instalaciones eléctricas y comunicaciones en un edificio multifamiliar, considerando para ello normas y reglamentos que nos darán los parámetros para el diseño correspondiente a las instalaciones que se efectúen a partir de la acometida hasta los puntos de utilización.

El proyecto comienza con la determinación de la magnitud y el estudio de la naturaleza de las cargas que se va alimentar, para luego en base a los cálculos obtenidos de las cargas de alumbrado, tomacorrientes, salidas de fuerzas, del número y tamaño de los motores instalados y la magnitud de otras cargas instaladas, se elegirá el sistema eléctrico más conveniente.

El sistema eléctrico elegido comprende desde el suministro de energía hasta el cierre de los circuitos derivados de los tableros generales de los departamentos y de los tableros de los servicios generales y las instalaciones de comunicaciones se proyectan en ductería y cajas de pase, teniendo en cuenta que el proveedor del servicio se encargará del cableado e instalación a cada departamento.

CAPITULO I

RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

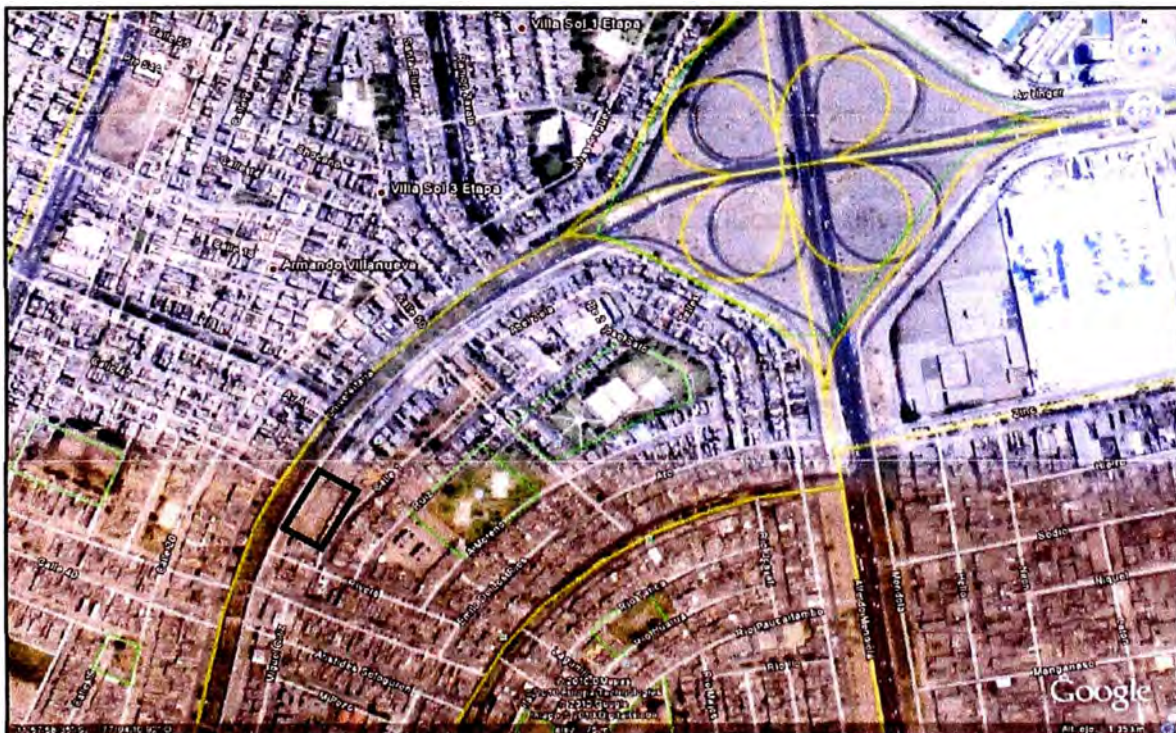
1.1 UBICACIÓN

La inversión inmobiliaria debe estar acompañada de proyectos que busquen aprovechar y preservar la naturaleza de su entorno. Es muy importante un estudio minucioso de las distintas posibilidades arquitectónicas, acompañado de las soluciones técnicas y constructivas más adecuadas para concebir una edificación que se integre plenamente al equilibrio existente en el lugar.

En este caso particular, el terreno está ubicado en la av. Universitaria s/n parcela numero 1, en el distrito de los Olivos, provincia y departamento de Lima. Es un terreno propiedad de la empresa Western Construcción S.A.C. donde se proyecta realizar un proyecto inmobiliario, denominado "Villa Sol", en un área total de 2253,70m².

El terreno está dentro de la zonificación correspondiente a comercio zonal, compatible con RDM (Residencial densidad media) para uso residencial.

Figura N° 1.01 Imagen satelital del entorno de ubicación del proyecto "Villa Sol"



Fuente: Google earth

1.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El Proyecto inmobiliario comprende un conjunto residencial, formado por 3 bloques de edificaciones. Cada bloque de edificación con un nivel de semisótano y 12 niveles superiores, en la que se desarrollarán 33 departamentos. El área total construida es de 4467.47 m² por cada bloque con una altura total de 33.30 m lineales.

Cada bloque de edificación cuenta con las siguientes instalaciones y servicios:

En el semisótano; se cuenta con 5 estacionamientos, cuartos de bombas, cisterna, ingreso al ascensor, y 2 depósitos.

En el primer nivel se tiene el hall de ingreso de propietarios, zona de recepción, un elevador para discapacitados, un salón social, una cocina, 2 baños, 4 depósitos y 5 estacionamientos.

Desde el segundo al doceavo nivel, se distribuyen 99 departamentos, con 3 departamentos por nivel. Cada departamento son sala-comedor, 2 dormitorios, cuarto de estudio, cuarto de uso múltiple, cocina, patio-lavandería y 3 baños. Además se cuenta con un área de vestíbulo por nivel con ascensor y escalera.

Para la comunicación vertical y evacuación se tendrá 1 escalera de evacuación, 1 ascensor de servicio de 8 personas. La escalera va desde el semisótano hasta el 12° nivel.

La solución de parqueos considera 2 zonas de estacionamientos, ubicada en el semisótano y primer piso.

Toda la edificación ha sido diseñada respetando las normas del RNE. El diseño ha previsto la ventilación natural de los espacios interiores, combinando materiales ligeros que permitan tener grandes luces y alturas, muy apropiadas para este tipo de edificaciones.

1.2.1 Sistema Estructural

Los bloques de edificios se han diseñado con un sistema de pórticos y placas de concreto armado, las losas de techo son losas aligeradas. Esta solución mixta permite generar un ambiente interior ventilado y apropiado para sus ocupantes.

1.2.2 Instalaciones

Las instalaciones de agua se resolverán por una toma del servicio de agua potable y alcantarillado de Lima. Los desagües se canalizarán por gravedad hacia la red de desagüe de SEDAPAL.

Todos los departamentos contarán con aire acondicionado, agua caliente y cable TV. El sistema de seguridad del conjunto estará garantizado por una red de agua contraincendios, así como la señalización de rutas de escape respectiva.

1.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

A continuación se brinda un resumen de las memorias descriptivas de cada especialidad:

1.3.1 Estudio de Mercado

El cuadro 1.01 presenta los quince distritos más representativos cerca del lugar (distrito) donde los hogares demandantes efectivos de vivienda desearían comprar su inmueble.

Cuadro N° 1.01 Distribución de los distritos de preferencia para compra.

PRECIO DE LA VIVIENDA EN US\$	DISTRITOS																TOTAL	
	N.I.	LOS OLIVOS	SANTIA GO DE SURCO	SAN BORJA	SAN JUAN DE LURIGAN	SAN JUAN DE MIRAFLO	SAN MIGUEL	CALLAO	SAN MARTÍN DE PORRES	JESÚS MARÍA	LA VICTORIA	SANTA ANITA	COMAS	PUEBLO LIBRE	LA MOLINA	OTROS		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
HASTA 4 000	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	12.50	0.00	31.25	6.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.50	100.00
4 001 - 8 000	2.17	17.39	6.52	0.00	8.70	10.87	0.00	2.17	8.70	0.00	0.00	2.17	6.52	0.00	0.00	0.00	34.78	100.00
8 001 - 10 000	6.98	11.63	2.33	2.33	2.33	4.65	0.00	4.65	4.65	2.33	2.33	4.65	4.65	0.00	2.33	44.19	100.00	
10 001 - 15 000	6.25	27.08	6.25	0.00	4.17	4.17	4.17	6.25	6.25	2.08	4.17	0.00	4.17	2.08	4.17	18.75	100.00	
15 001 - 20 000	5.00	25.00	6.67	3.33	5.00	6.67	0.00	5.00	1.67	1.67	6.67	6.67	6.67	0.00	6.67	13.33	100.00	
20 001 - 25 000	2.50	17.50	2.50	7.50	10.00	5.00	0.00	0.00	2.50	2.50	5.00	2.50	0.00	0.00	5.00	37.50	100.00	
25 001 - 30 000	0.00	7.02	12.28	8.77	3.51	1.75	8.77	3.51	3.51	7.02	5.26	5.26	5.26	0.00	5.26	22.81	100.00	
30 001 - 40 000	2.90	11.59	11.59	8.70	2.90	0.00	13.04	2.90	1.45	7.25	2.90	2.90	0.00	7.25	2.90	21.74	100.00	
40 001 - 50 000	0.00	5.88	17.65	8.82	8.82	2.94	8.82	0.00	0.00	5.88	0.00	5.88	0.00	14.71	0.00	20.59	100.00	
50 001 - 60 000	0.00	9.09	18.18	9.09	0.00	13.64	0.00	0.00	9.09	0.00	4.55	0.00	0.00	4.55	4.55	27.27	100.00	
60 001 - 70 000	0.00	15.38	15.38	23.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.38	7.69	0.00	0.00	7.69	7.69	7.69	100.00	
70 001 - 80 000	0.00	9.09	27.27	9.09	0.00	0.00	9.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.45	100.00	
80 001 - 100 000	0.00	40.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00	100.00	
100 001 - 120 000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	100.00	
120 001 - 150 000	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
150 001 - 200 000	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
200 001 - 250 000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
250 001 - 300 000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
300 001 - 500 000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
MÁS DE 500 000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TOTAL	3.14	15.28	8.44	4.61	5.25	5.37	3.57	4.52	4.06	3.14	3.47	3.36	3.53	2.37	3.47	26.42	100.00	

Fuente: CAPECO, Julio 2009. Encuesta de Hogares

Los resultados del año 2009 permiten apreciar una preferencia por el distrito de Los Olivos con 15,28% (Año 2008: 11,86%). Le sigue en preferencia el distrito de Santiago de Surco con 8,44% (Año 2008: 7,94%). La distribución de preferencia por otros distritos se manifestó como sigue: San Juan de Miraflores con 5,37%; San Juan de Lurigancho con 5,25%; San Borja con 4,61%; Callao con 4,52%; San Martín de Porres con 4,06%; San Miguel con 3,57%; Comas con 3,53%; La Victoria con 3,47%; La Molina con 3,47%; Santa Anita con 3,36%; Jesús María con 3,14% y Pueblo Libre con 2,37%.

1.3.2 Estudio Topográfico

El objetivo del levantamiento topográfico es detallar en un plano, las dimensiones, las curvas de nivel y los predios colindantes del terreno, con la finalidad de proyectar la construcción de tres edificios, con un total de 99 departamentos.

El punto de control se ubico dentro del terreno, aproximadamente en el centro geométrico y de este se tomaron los cuatro vértices del terreno.

Se marcaron en la parte exterior tres puntos de referencia.

Para la altimetría se ha tomado como referencia la cota de buzón cercana al terreno, para lo cual debió solicitarse ante la entidad correspondiente dicha información.

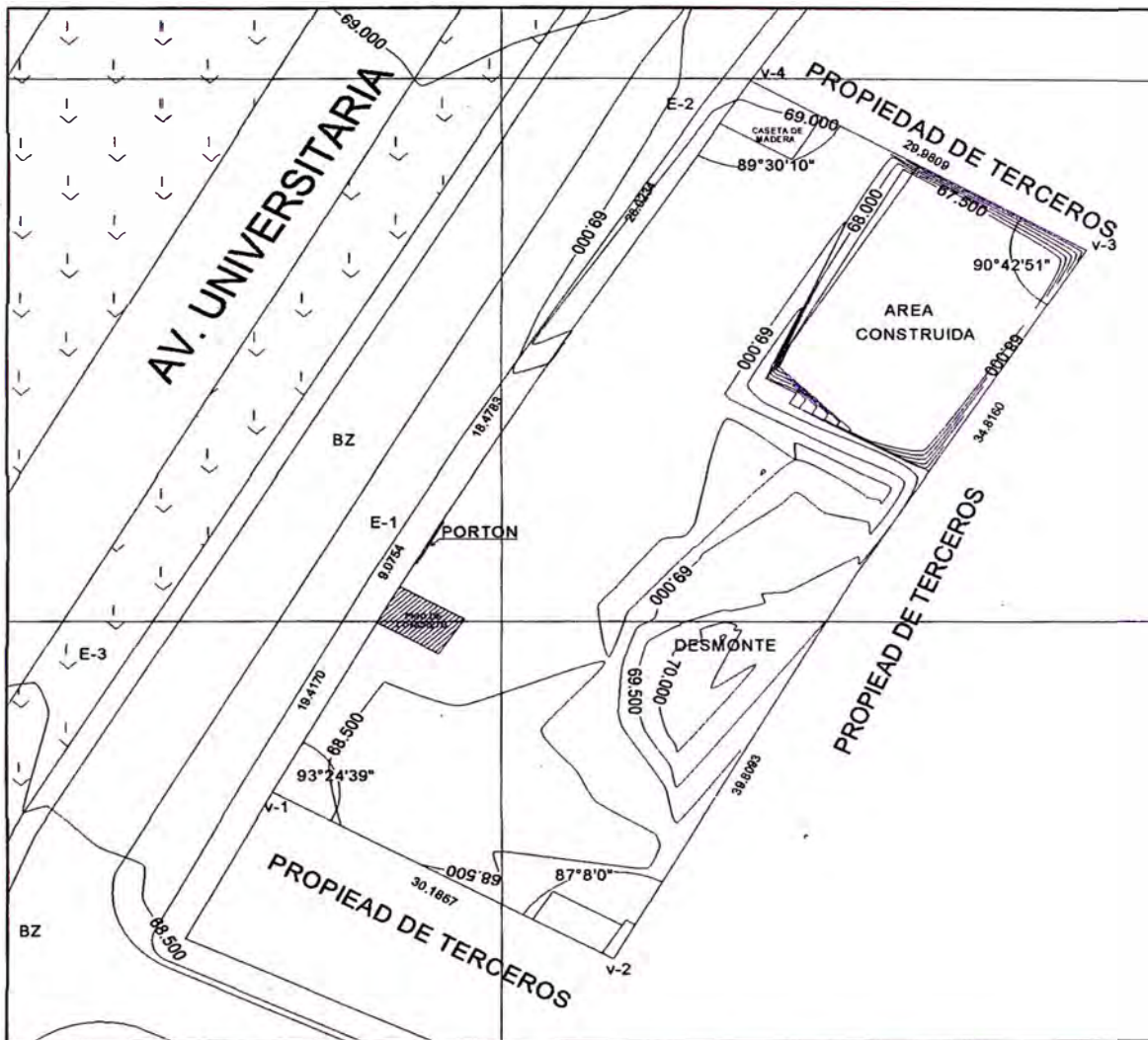
A partir de la cota conocida de buzón y utilizando un GPS (Sistema de posicionamiento global) para determinar sus coordenadas UTM (sistema de coordenadas Universal transversal de Mercator) se determinó las coordenadas y cotas de los vértices del terreno y de los puntos referenciales.

Se utilizó la estación total que fue ubicada en un punto dentro del terreno, desde el cual se realizó el levantamiento de los cuatro vértices del terreno, utilizando su respectivo prisma.

Utilizando el prisma se tomaron datos de las principales características del terreno, como son la ubicación de una estructura construida, caseta de vigilancia, posición de desmonte.

Desde el punto de control interior se tomó como referencia del punto E1, situado sobre la vereda, y desde este se ubico a los puntos E-2 y E-3. Estos puntos servirán de replanteo en la etapa de construcción, dado que el punto de control interno no es factible utilizarlo como referencia.

Figura N° 1.02 Plano levantamiento topográfico del terreno para el proyecto "Villa Sol".



Fuente: Elaboración propia.

1.3.3 Estudio de Suelos

El presente Informe Técnico tiene por objeto realizar un Estudio de Suelos con fines de Cimentación para el proyecto: Villa Sol, el mismo que se ha efectuado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio, necesarios para definir el perfil estratigráfico del área en estudio, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas de cimentación, indicándose tipo y profundidad de los cimientos, capacidad portante admisible.

ENSAYOS DE LABORATORIO

- Clasificación unificada de SUCS (ASTM D2487)
- Corte Directo (ASTM D3080)
- Límite líquido y Plástico (ASTM 4318)
- Contenido de sulfatos, cloruros y sales solubles (BS 1377 – Parte3)

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, se presenta la siguiente conformación:

En las calicatas C-1, C-2 y C-3 entre la profundidad 0.00 – 1.50mts se presenta arcilla limosa (CL) color gris claro con baja plasticidad y entre la profundidad 1.50 – 3.00mts se presenta arena limosa (SM) de color amarillento con lentes de caliche. En la calicata C-4 entre la profundidad 0.00 – 3.20 se presenta arcilla limosa (CL), color gris claro con baja plasticidad y entre la profundidad 3.20 – 5.30 se presenta grava mal graduada (GP) gravas subredondeadas de tamaño máximo 2" y de 5.30 – 6.00 se presentó arena limosa (SM) de color gris claro.

Considerando los datos del ensayo de Corte realizado con especímenes de arena limosa (SM), se presenta los siguientes parámetros $\phi = 30.4^\circ$ y $C=0.00\text{kg/cm}^2$.

Aplicando la teoría de Karl Terzaghi, la capacidad Portante admisible (q_{ad}) se puede calcular mediante la siguiente relación:

$$q_{ad} = \frac{1}{FS} \left[\gamma D_f N'_q + 0.4 \gamma B N'_\gamma \right]$$

Donde:

Peso Volumétrico del suelo	$\gamma = 1.90 \text{ gr/cm}^3$
Profundidad de Cimentación	$D_f = 1.00 \text{ m.}$
Ancho del cimiento	$B = 1.50 \text{ m.}$
Factor de Seguridad	$FS = 3.00$
Factores Adimensionales, función de ϕ	N'_q, N'_γ

Reemplazando valores, se obtiene:

$$q_{ad} = 2.17 \text{Kg/cm}^2$$

1.3.4 Arquitectura

El proyecto inmobiliario "Villasol" se encuentra ubicado en la Av. Universitaria s/n parcela número 01 en el distrito de Los Olivos.

El área del terreno es de 2253,70 m².

Las áreas destinadas a los tres bloques de edificio son las siguientes:

Área ocupada: 1027.80 m²

Área libre: 1225.90 m²

En el cuadro siguiente se indica la relación de áreas techadas de un bloque de edificio.

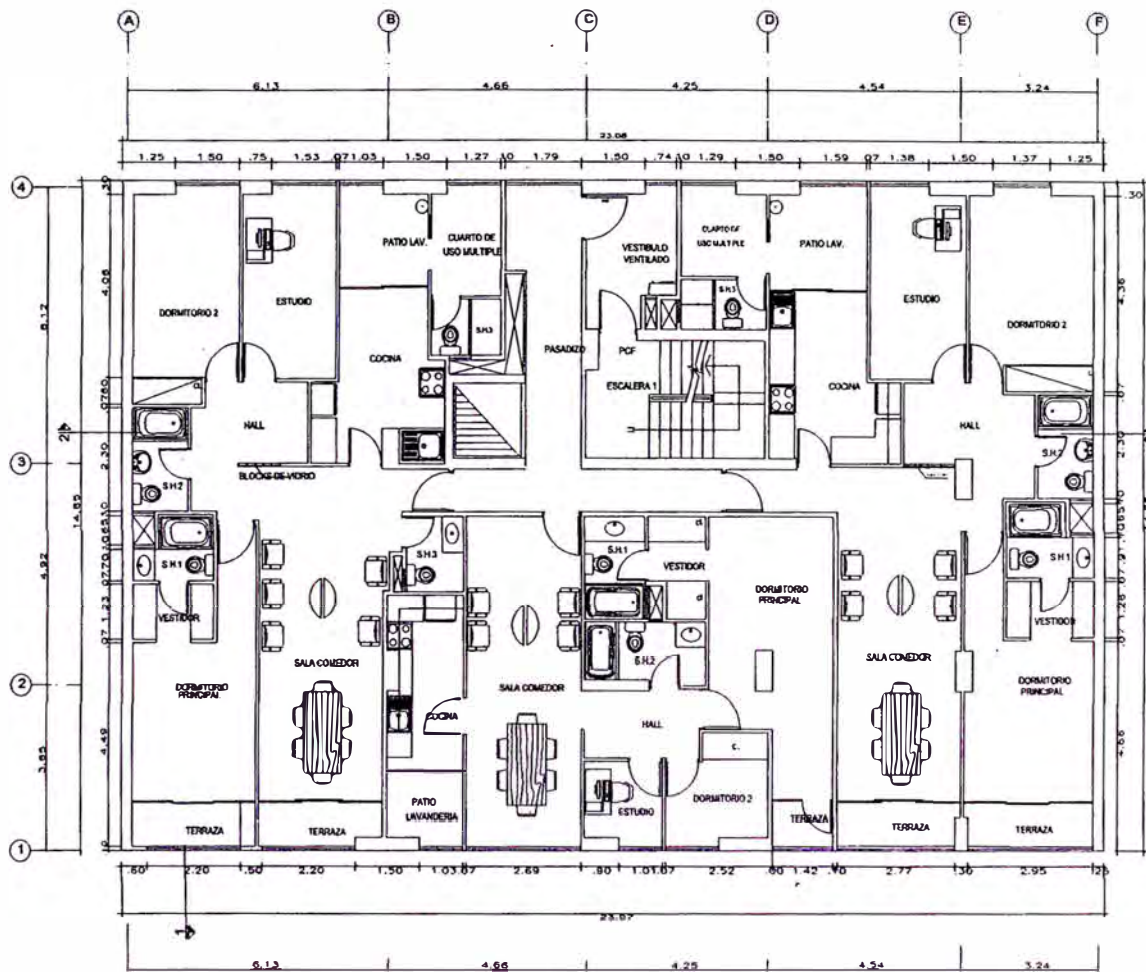
Cuadro N° 1.02 Relación de áreas techadas de un bloque de edificio

PISOS	AREA M2
SEMISOTANO	342.6
PRIMER PISO	342.6
SEGUNDO PISO	342.6
TERCER PISO	342.6
CUARTO PISO	342.6
QUINTO PISO	342.6
SEXTO PISO	342.6
SETIMO PISO	342.6
OCTAVO PISO	342.6
NOVENO PISO	342.6
DECIMO PISO	342.6
ONCEAVO PISO	342.6
DOCEAVO PISO	342.6
AZOTEA	13.67
TOTAL	4467.47

Fuente: Elaboración propia.

La edificación ha sido planteada como un conjunto compacto de doce niveles. En el semisótano se encuentran los diversos servicios que necesita el edificio para su funcionamiento como el cuarto de bombas, dos depósitos, un ascensor y cinco estacionamientos.

Figura N° 1.03 Vista en planta del proyecto "Villa Sol"



Fuente: Elaboración propia.

En el primer piso se ubican cinco estacionamientos, un salón social, una cocina, dos baños, un hall, un elevador para discapacitados y cuatro depósitos.

La planta típica que comprende desde el segundo piso hasta el doceavo piso cuenta con tres departamentos; el primer y segundo departamento cuenta con una sala - comedor, un dormitorio principal, un dormitorio secundario, un estudio, una cocina, un ambiente para uso múltiple, un patio lavandería y tres baños. El tercer departamento cuentan con una sala - comedor, un dormitorio principal, un dormitorio secundario, un estudio, una cocina un ambiente para uso múltiple, un patio lavandería y dos baños

Los elementos funcionales, así como los accesos al conjunto, orientación, iluminación y ventilación han tenido preponderancia al diseñar el conjunto, sin dejar de lado claro está, la concepción estética.

La altura de edificación es de doce pisos.

La edificación refleja la tipología de uso para vivienda multifamiliar, dadas las características expresivas que tienen las funciones que se dan en el edificio. Esto se refleja en las alturas de los pisos, el tipo de ventanas. Los accesos son por la Av. Universitaria.

El tránsito peatonal dentro del conjunto es longitudinal y vertical, dado el planteamiento arquitectónico adoptado.

Desde el ingreso principal se accede a los demás servicios. Cada uno de ellos tiene una identificación clara, tanto arquitectónica como de señalización y se accede primero a un hall general o de espera.

Las circulaciones verticales son para uso público. Los anchos y capacidades son los que fijan las normas y reglamentos.

1.3.5 Estructuras

Generalidades

La presente Memoria descriptiva forma parte del Proyecto estructural para la ejecución del "PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL".

El objeto de esta Memoria es brindar una breve descripción de la estructuración adoptada, así como de los criterios considerados para el diseño de los elementos estructurales.

El planteamiento Estructural comprende la construcción de un proyecto de edificios multifamiliares ubicados dentro de la propiedad designada para la construcción. Cada edificio consta de 12 niveles y un semisótano delimitado por un muro de contención en todo el perímetro.

Consideraciones de Carga

a) Cargas Muertas

NIVEL TIPICO

Peso propio de la losa (Aligerado $e=0.20m$)	: 300	kg/ m ²
Peso muerto por piso y cielo raso	: 100	kg/ m ²
<u>Peso por tabiquería</u>	<u>: 100</u>	<u>kg/ m²</u>
Peso Total	500	kg/ m ²

NIVEL DE AZOTEA

Peso propio de la losa (Aligerado $e=0.20m$)	: 300	kg/ m ²
<u>Peso muerto por piso y cielo raso</u>	<u>: 100</u>	<u>kg/ m²</u>
Peso Total	400	kg/ m ²

b) Cargas Vivas (Sobrecargas S/C)

NIVEL TIPICO → S/C= 200 Kg/m²

NIVEL DE AZOTEA → S/C= 100 Kg/m²

c) Combinación de Cargas

Las combinaciones de carga para la verificación estructural han sido tomadas del RNE E.060 mayo 2009 para su empleo en el diseño. Estas combinaciones son las siguientes:

- $1.40D + 1.70L$
- $1.25D + 1.25L \pm 1.00S_x$
- $1.25D + 1.25L \pm 1.00S_y$
- $0.90D \pm 1.00S_x$
- $0.90D \pm 1.00S_y$

Donde:

- D: Carga muerta
- L: Carga viva
- S_x, S_y : Cargas de sismo en dirección x e y , respectivamente.

Reglamentación y Normas de Diseño

Para el análisis y posterior verificación del diseño se ha tenido en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones:

- Cargas : E-020
- Diseño Sismo-resistente : E-030
- Suelos y Cimentaciones : E-050
- Concreto Armado : E-060

1.3.6 Instalaciones Sanitarias

- Abastecimiento de Agua Fría

El proyecto contará con una cisterna ubicada en el semisótano y un tanque hidroneumático ubicado en la sala de bombas de la edificación.

Contará con 1 conexión domiciliaria que abastecerá con una tubería de 1 ½" a la cisterna de agua de consumo doméstico, dicha cisterna tendrá un volumen útil de 40.00 m³.

- Agua contraincendios

Contará con 1 conexión domiciliaria que abastecerá con una tubería de 1 ½" a la cisterna de agua contraincendios, dicha cisterna tendrá un volumen útil de 45.00 m³.

- Agua caliente

Contará con un equipo de producción de agua caliente de 150 lts para los departamentos que tienen 3 dormitorios y uno de 90 lts para los departamentos con 2 dormitorios.

- Desagüe y Ventilación

La disposición del desagüe de cada uno de los aparatos sanitarios, se llevará a cabo mediante tuberías de PVC ISO 4435, las cuales bajarán de los pisos superiores por montantes de diámetro 4", los cuales a su vez llegarán a una caja de registro o al ramal que une a estas, ubicadas en el 1er piso de dimensión 12" x 24". Las redes de ventilación, han sido diseñadas de acuerdo a los requerimientos de los aparatos sanitarios.

1.3.7 Instalaciones Eléctricas

El proyecto se ha desarrollado teniendo en cuenta los criterios de funcionalidad, seguridad, mantenimiento y operatividad de las instalaciones eléctricas. Cada departamento tendrá un suministro independiente (un medidor) y un suministro de servicios generales para todo el edificio, uno por bloque.

También se han considerado las instalaciones de comunicaciones y alarmas. Esto es: Instalaciones de teléfono, TV-cable, intercomunicadores y alarmas contra-incendio, sus componentes son:

a) Redes alimentadores a los Tableros de Distribución

Los alimentadores de los tableros de Distribución de cada departamento se inician desde los dos bancos de Medidores (Suministros Eléctricos), ubicado en el 1er piso y van generalmente colgados en el techo, por medio de bandejas metálicas.

b) Alimentador de Electro-bomba

Este alimentador va desde el Tablero de Servicios Generales en forma subterránea con conductores del tipo THW en tubos de PVC-P, y llega al Tablero de control mando de la Electro-bomba y desde el tablero van circuitos de conexión para el control automático de la electro-bomba hasta los controles de nivel de la cisterna.

c) Sistema de Comunicaciones

Dentro del sistema de comunicaciones se ha considerado Redes de teléfonos, intercomunicadores y TV-cable. En este proyecto se han considerado ductos más no los equipos.

d) Sistema de alumbrado de emergencia

Se ha previsto un sistema de iluminación. Esto en las escaleras, hall y pasadizos. Estas luminarias se encenderán cuando el suministro de energía se corte en el local. Estos equipos están compuestos por un cargador de batería, un acumulador, equipo de transferencia electrónico y 2 lámparas de 50W.

1.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS

A continuación se brinda un resumen de las especificaciones técnicas de las diferentes especialidades:

1.4.1 Arquitectura

MUROS DE ALBAÑILERÍA Y TABIQUES

La albañilería es el proceso constructivo determinado por el uso de unidades de ladrillo, los que se unen entre sí por medio del mortero, para formar los muros.

MORTERO

La función principal del mortero en la albañilería es adherir las unidades corrigiendo las irregularidades que la misma tiene, así como sellar las juntas contra la penetración de aire y humedad.

MANO DE OBRA

1. Se deberá utilizar únicamente mano de obra calificada.
2. Es importante vigilar los siguientes puntos:

- El humedecimiento y/o limpieza de la unidad de albañilería.
- La alineación y aplomado.
- El menor espesor posible de juntas horizontales del mortero.
- El procedimiento de asentado, particularmente la presión sobre las unidades de albañilería durante la colocación.
- El llenado total de juntas verticales del mortero.
- La calidad de la albañilería mejora con la mano de obra y la vigilancia del Residente y Supervisor de la obra.

TARRAJEO PRIMARIO Y RAYADO CON MEZCLA CEMENTO: ARENA 1:5

Descripción

Comprende todos aquellos revoques (tarrajeos) constituidos por una primera capa de mortero, pudiéndose presentar su superficie en forma rugosa o bruta y también plana, pero rayada, o solamente áspera. (Comprende los "pañeteos").

VESTIDURA DE DERRAMES, PUERTAS Y VENTANAS

Descripción

Se refiere a los trabajos de enlucido con mortero de cemento y arena de todos los derrames de los vanos de la obra.

CIELOS RASOS

Se entiende por cielo raso, la vestidura de la cara inferior de techos, sea aplicada directamente en el mismo o sobre una superficie independiente especialmente construida.

PISO PORCELANATO 40x40cm

Descripción

El Porcelanato es por definición una masa de gres cerámico aporcelanado homogéneo y uniforme en todo su espesor, cuya característica distintiva es su casi nula absorción de agua y la ausencia de esmaltado superficial, que puede suplantarse con un pulido y abrillantado del mismo material.

CONTRAZOCALOS

Descripción

Se refiere al remate inferior de un paramento ó muro y el piso.

Consistirá en un revoque pulido, efectuado con mortero de cemento: arena en proporción 1:4.

CARPINTERÍA DE MADERA

Este capítulo se refiere a la ejecución de puertas, muebles, divisiones y otros elementos de carpintería de madera que en los planos se indica.

1.4.2 Estructuras

Concreto Armado

- Resistencia $f'c$: 210 Kg/cm²
- Módulo de Elasticidad : 217,370 Kg/cm²
- Módulo de Poisson : 0.20
- Peso específico : 2,400 Kg/m³

Concreto Simple

- Cimiento Corrido : Cemento – Hormigón 1:10+30% P.G. 6”
- Sobrecimiento : Cemento – Hormigón 1: 8+25% P.M. 3”
- Solado : $f'c = 100$ Kg/cm²

Acero corrugado

- Limite de fluencia : 4200 Kg/cm²
- Módulo de Elasticidad : 2'100,000 Kg/cm²

Muro

Ladrillo KING-KONG artesanal.

- Resistencia : $f'm = 35$ kg/cm²
- Módulo de Elasticidad : $E = 500 f'm$
- Peso específico : 1,900 Kg/m³

Recubrimientos libres

- Cimientos : 7.0 cm
- Zapatas : 7.0 cm
- Muros y columnas : 4.0 cm
- Vigas peraltadas : 4.0 cm
- Vigas chatas : 2.5 cm
- Losas Aligeradas : 2.5 cm
- Escaleras : 2.5 cm

Suelo (según estudio de Mecánica de Suelos)

- Capacidad Portante : 2.17 kg/cm²

1.4.3 Instalaciones Sanitarias

Salida De Agua Fría Tubería PVC- SAP.

Constituye el punto de agua, la instalación de tuberías y accesorios (tees, codos, uniones universales, reducciones, etc.), desde la conexión del aparato hasta su encuentro con la tubería de alimentación principal o ramal a alimentación secundario según sea el caso.

Sistema Agua Fría, Agua Contra incendios

Para las redes de Agua Fría se emplearán tuberías y accesorios de Poli Cloruro de Vinilo (PVC) rígido, de clase 10 (150 lbs. / pulg²), roscada, con un límite de seguridad entre presión de trabajo y presión de rotura no superior de 1/5 a una temperatura 20° C.

Válvulas

Las válvulas de interrupción, compuerta, globo, retenciones, flotadores, etc.; serán de bronce con uniones roscadas para una presión de trabajo de 150 lbs/pulg² serán de primera calidad.

Tubería de fierro galvanizado

La tubería de fierro galvanizado a emplearse será de calidad garantizada y probada, debiendo cumplir con todas las normas establecidas. El Supervisor de Obra podrá exigir la presentación de certificados de calidad, otorgados por laboratorios de reconocida trayectoria, si existieran dudas sobre la calidad de la tubería.

Tubería PVC SAL

Las tuberías y accesorios para el sistema de desagüe y ventilación serán de PVC, clase liviana.

Deberán cumplir con las Normas ITINTEC No. 399 -003.

Registro roscado de bronce

Los registros serán de bronce con tapa hermética roscada, su instalación se hará al ras del piso. Las roscas serán engrasadas para su fácil remoción.

Caja de registro de 0.30 x 0.60

Las cajas de registro serán de albañilería, de dimensiones interiores indicadas en los planos, las paredes serán de ladrillo King Kong, asentados de canto con mezcla 1: 4 sobre suelo bien compactado.

1.4.4 Instalaciones Eléctricas

Conductores tipo TV

Los conductores para las instalaciones de interiores serán de cobre electrolítico blando de 99.9% de conductividad, aislamiento de Cloruro de polivinilo (PVC), siendo el de mínima sección de 2.5 mm² para los circuitos de alumbrado.

Conductores tipo THW

Estos conductores serán de cobre electrolítico de 99.9% de conductividad, aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC), flexible; siendo la mínima sección de 2.5mm².

Tableros de distribución

Estarán formados de dos partes:

Gabinete: Consta de caja, marco y tapa con chapa, barras verticales para interruptores normales y riel horizontal (BT-DIN) para los interruptores diferenciales y demás accesorios.

Interruptores.

Caja

Será del tipo para empotrar en la pared, construida de fierro galvanizado de 1.58 mm de espesor, como mínimo, debiendo traer huecos ciegos en sus cuatro costados, de diámetro variado: 20, 25, 35, 50 mm, etc. de acuerdo a los alimentadores.

Interruptores

Los interruptores serán del tipo automático del tipo termo magnético, deberán ser hechos para trabajar en duras condiciones climáticas y de servicio, permitiendo una segura protección y buen aprovechamiento de la sección de la línea.

Tuberías

Estarán constituidas por tuberías de PVC pesados (P) para todos los circuitos. El diámetro mínimo a utilizarse será de 20 mm.

Tomacorrientes

Los Tomacorrientes en general serán bipolares dobles, con línea de tierra, del tipo de alta seguridad, con placa de acero inoxidable, de 15A, 250V. Los Tomacorrientes de emergencia llevarán una marca de color rojo.

Interruptores de cuchilla

Estas serán del tipo para empotrar con fusible de alambre, base de porcelana, placa de baquelita, similar a TICINO 642.

Interruptores unipolares y bipolares

Los interruptores serán del tipo para empotrar, con placa de aluminio anodizado, color dorado, con dados de baquelita, de 15 A, 250V.

CAPITULO II

NORMATIVAS PARA EL DESARROLLO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS Y COMUNICACIONES EN INTERIORES

2.1. NORMAS, REGLAMENTOS Y CODIGOS NACIONALES APROBADOS PARA LAS INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES

El diseño de las instalaciones eléctricas en las edificaciones es básicamente transferir segura y eficazmente la energía eléctrica desde una fuente de energía a luminarias, tomacorrientes y otros dispositivos funcionales que operan con electricidad dentro de los locales o viviendas.

Para integrar criterios de diseño y características de materiales a utilizar en las instalaciones eléctricas; en el Perú se deben seguir ciertas normas. Como son:

- Reglamento Nacional de Edificaciones vigente (Norma EM-010)

Se consultó el RNE EM-010 para realizar los cálculos de iluminación en las áreas de los departamentos. Así como el análisis de la potencia instalada y máxima demanda de potencia que requerirán las instalaciones proyectadas.

- Código Nacional de Electricidad "Sistema Utilización" – Edición 2006

Se consultó en CNE para obtener los factores de demanda y simultaneidad necesarios para obtener la máxima demanda del proyecto. También se consultó para el diseño de las instalaciones eléctricas.

De acuerdo a las normas, un proyecto de instalaciones eléctricas interiores debe tener los siguientes componentes.

Servicios Particulares:

Cuando se dice servicios particulares se refiere a los departamentos de vivienda unifamiliar, los cuales contarán con:

- Ubicación de centros de luz.
- Ubicación de tomacorrientes.
- Ubicación para salida de cocina eléctrica.
- Ubicación del interruptor de protección para el calentador eléctrico.
- Ubicación para la salida de lavadora.
- Ubicación del tablero general.
- Ubicación del medidor de energía eléctrica.

Servicios generales:

Son todos los servicios de uso conjunto de los propietarios, los cuales necesariamente tendrán que estar ubicados en las áreas comunes de la edificación, así se tiene:

- Ubicación de los centros de luz en escaleras.
- Ubicación de los centros de luz en pasadizos.
- Ubicación de los centros de luz en estacionamientos.
- Ubicación de los centros de luz en depósitos.
- Ubicación de salidas para tomacorriente en vestíbulo.
- Ubicación de salidas para tomacorriente en estacionamientos.
- Ubicación de tableros de distribución.
- Ubicación de tableros generales.
- Ubicación de las salidas para electrobombas de agua y de desagüe.
- Ubicación de salidas para los ascensores.
- Ubicación del medidor de energía eléctrica para los servicios generales.
- Ubicación de salidas para electrobomba contra incendio.
- Ubicación del medidor de energía eléctrica para electrobomba contra incendio.

2.2. NORMAS TECNICAS PARA LAS INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

Se trata de las Normas Técnicas para las Obras de Planta Externa Telefónica en Urbanizaciones, Instalaciones Manufactureras y Edificios, aprobadas mediante Resolución Directoral 138-87-TC/TEI el 4 de junio de 1987. En el Capítulo 5 encontramos las Normas para los Edificios; en estas se estipulan las especificaciones técnicas de los materiales a utilizar como son medidas y espesores de cajas repartidoras y ductos para el cableado.

Los componentes que deben tener las instalaciones de comunicaciones son las siguientes:

Servicios Particulares:

Cuando se dice servicios particulares se refiere a los departamentos de vivienda unifamiliar, los cuales contarán con:

- Ubicación de salidas para teléfono externo.
- Ubicación para salidas de intercomunicadores.
- Ubicación de salidas para Tv y Tv-cable.

Servicios generales:

Cuando se refiere a servicios generales son a todos los servicios de uso conjunto de los propietarios.

- Ubicación de caja principal de teléfono.
- Ubicación de caja principal de Tv-cable.
- Ubicación de la central de alarma contra incendio.
- Ubicación de las montantes de teléfono, Tv-cable, intercomunicaciones y sistema de emergencia.

CAPITULO III INSTALACIONES ELECTRICAS

3.1. DETERMINACION DE LA MAXIMA DEMANDA POR DEPARTAMENTOS, SERVICIOS GENERALES Y DEMANDA MAXIMA DE LA EDIFICACION.

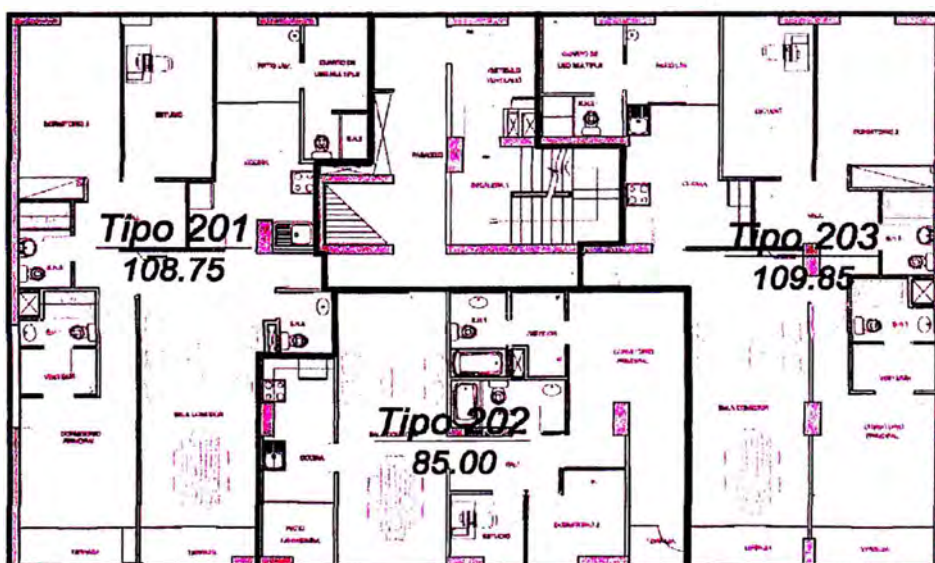
Para la determinación de la máxima demanda total del edificio se calcula la máxima demanda por departamentos y la máxima demanda de servicios generales.

- Determinación de la máxima demanda por departamentos.

Para calcular la máxima demanda por departamento de vivienda se aplica las recomendaciones del C.N.E.050-202.

- (i) Una carga básica de 1500w para los primeros 45m² de vivienda; más
- (ii) Una carga adicional de 1000w por los segundos 45m² o fracción; más
- (iii) Una carga adicional de 1000w por cada 90m² o fracción en exceso de los primeros 90m²; más
- (iv) La carga de cualquier cocina eléctrica, como sigue: 6000w para una cocina eléctrica, más 40% de la carga excedente a los 12kw; más
- (v) Cualquier carga de calefacción, con aplicación de los factores de demanda de la sección 270, más aire acondicionado con factor de demanda al 100%; más
- (vi) Cualquier carga en adición de las mencionadas en los sub párrafos (i) a (v) bajo ciertas consideraciones.

Figura N° 3.01 Áreas de los departamentos tipo 201, 202 y 203



Fuente: Elaboración propia

De lo mencionado anteriormente se obtiene los siguientes cuadros.

Cuadro N° 3.01: Cuadro de cargas para departamentos de 108.75m²

Departamento: 201, 301, 401, 501, 601, 701, 801, 901, 1001, 1101 y 1201.

ITEM	DESCRIPCIÓN	POT. INS.	F.D.	M.D.
1.00	CARGA BASICA 45m ²	1,500		
	CARGA ADICIONAL 45m ²	1,000	100%	3,500
	CARGA ADICIONAL 18.65m ²	1,000		
2.00	CALENTADOR ELECTRICO	1,500	100%	1,500
3.00	COCINA ELECTRICA	6,000	100%	6,000
4.00	LAVADORA - SECADORA	2,500	25%	625
		13,500		11,625

Fuente: Elaboración propia

Potencia instalada: 13500 w.

Máxima demanda: 11625 w.

Cuadro N° 3.02: Cuadro de cargas para departamentos de 85.00 m²

Departamento: 202, 302, 402, 502, 602, 702, 802, 902, 1002, 1102 y 1202

ITEM	DESCRIPCIÓN	POT. INS.	F.D.	M.D.
1.00	CARGA BASICA 45m ²	1,500		
	CARGA ADICIONAL 40m ²	1,000	100%	2,500
2.00	CALENTADOR ELECTRICO	1,500	100%	1,500
3.00	COCINA ELECTRICA	6,000	100%	6,000
4.00	LAVADORA - SECADORA	2,500	25%	625
		12,500		10,625

Fuente: Elaboración propia

Potencia instalada: 12500 w.

Máxima demanda: 10625 w.

Cuadro N° 3.03: Cuadro de cargas para departamentos de 109.85 m²

Departamento: 203, 303, 403, 503, 603, 703, 803, 903, 1003, 1103 y 1203

ITEM	DESCRIPCIÓN	POT. INS.	F.D.	M.D.
1.00	CARGA BASICA 45m ²	1,500	100%	3,500
	CARGA ADICIONAL 45m ²	1,000		
	CARGA ADICIONAL 19.85m ²	1,000		
2.00	CALENTADOR ELECTRICO	1,500	100%	1,500
3.00	COCINA ELECTRICA	6,000	100%	6,000
4.00	LAVADORA - SECADORA	2,500	25%	625
		13,500		11,625

Fuente: Elaboración propia

Potencia instalada: 13500 w.

Máxima demanda: 11625 w.

Determinación de la máxima demanda de servicios generales

Para calcular la máxima demanda de servicios generales se debe tener en cuenta las cargas a instalarse (ascensores, electrobombas, comunicaciones, tomacorrientes y alumbrado de las diferentes áreas comunes) para el cálculo de la potencia instalada así como la importancia de su función a desempeñar dentro de la edificación para la asignación de su factor de demanda. De lo mencionado anteriormente se obtiene los siguientes cuadros:

Cuadro N° 3.04: Cuadro de cargas de servicios generales por bloque

ITEM	DESCRIPCION	Área (m ²)	CARGA UNIT.	POT INS	F.D	M.D
1.00	Alumbrado de estacionamiento, pasadizos y escaleras	1,088	10	10,880	100%	10,880
2.00	Área libre	735	5	3,675	100%	3,675
3.00	Tomacorrientes (165 W x 11 salidas)			1,815	75%	1,361
4.00	Electrobombas de agua 12hp			8952	50%	4476
5.00	Electrobombas de desagüe 4hp			2984	50%	2238
6.00	Ascensor 1 unid Pn=7700 watt		7700	15,400	95%	14,630
				43,706		37,260

Fuente: Elaboración propia

Potencia instalada= 43 706w.

Máxima demanda= 37 260w.

- Determinación de la máxima demanda de las instalaciones contraincendios

Para calcular la máxima demanda de las instalaciones contraincendios se debe tener en cuenta las cargas a instalarse (CACI, bomba contraincendios y bomba jockey) para el cálculo de la potencia instalada así como la importancia de su función a desempeñar dentro de la edificación para la asignación de su factor de demanda. De lo mencionado anteriormente se obtiene el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.05: Cuadro de cargas de instalaciones contraincendios por bloque

ITEM	DESCRIPCION	Área (m2)	CARGA UNIT.	POT INS	F.D	M.D
1.00	C.A.C.I.			1,000	100%	1,000
2.00	Electrobomba C.I. 20hp			14920	40%	5968
3.00	Bomba Jockey 2.5hp			1865	40%	746
				17,785		7,714

Fuente: Elaboración propia

Potencia instalada= 17 785w.

Máxima demanda = 7 714w.

- Determinación de la demanda máxima total del edificio

Para calcular la demanda máxima total del edificio se aplica las recomendaciones del CNE, el cual menciona:

Con exclusión de cualquier carga de calefacción y aire acondicionado, se debe considerar que la carga es:

- (i) El 100% de la carga mayor de cualquier unidad de vivienda; más
- (ii) El 65% de la suma de cargas de las 2 unidades de vivienda con carga iguales o inmediatamente menores a la del subpárrafo (i); más
- (iii) El 40% de la suma de cargas de las 2 unidades de vivienda con carga iguales o inmediatamente menores a la del subpárrafo (ii); más
- (iv) El 30% de la suma de cargas de las 2 unidades de vivienda con carga iguales o inmediatamente menores a la del subpárrafo (iii); más
- (v) El 25% de la suma de cargas de las unidades de vivienda restantes.

Cualquier carga de alumbrado, calefacción y potencia no ubicada en las unidades de vivienda, debe ser añadida con un factor de demanda de 75%.

De lo mencionado anteriormente se obtiene el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.06: Potencia instalada y máxima demanda total del proyecto.

ITEM	DESCRIPCION	M.D.I. (w)	F.D. (%)	M.D. (w)
1.00	Carga del 1º departamento 11,625 W (01 unidad)	11,625	100%	11,625
2.00	Carga 2º y 3º departamento (11,625W) (02unidad)	23,250	65%	15,113
3.00	Carga 4º y 5º departamento (11,625W) (02unidad)	23,250	40%	9,300
4.00	Carga 6º al 21º departamento (11,625W) (15unidad)	186,000	30%	55,800
5.00	Carga 21º al 99º departamento (46unid x11,625W+33 unid x 10,625W)	873,750	25%	218,438
		1,117,875		310,276
6.00	Servicios Generales - Bloque A	44,974	75%	33,731
6.00	Servicios Generales - Bloque B	44,974	75%	33,731
6.00	Servicios Generales - Bloque C	44,974	75%	33,731
MÁXIMA DEMANDA TOTAL				411,469

Fuente: Elaboración propia

3.2. FACTIBILIDAD Y PUNTO DE ENTREGA DEL SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD.

Una vez obtenido el cálculo de la máxima demanda total de la edificación; hay que acercarse al concesionario del lugar o ciudad (EDELNOR, LUZ DEL SUR, ELECTROSUR, ELECTROCENTRO, etc.); el concesionario a elegir dependerá de la ubicación del terreno donde se realice el proyecto; ya que el concesionario es el que decide como se realizará el suministro de energía eléctrica, existiendo dos posibilidades:

- a) Que el suministro de energía eléctrica sea factible en baja tensión y por tanto solamente se deberá comprobar que las redes existentes estén disponibles; con lo cual solamente habría que realizar el trámite correspondiente para una nueva conexión eléctrica y pagar los derechos para la realización de dicha conexión.
- b) Habilitar y ceder parte del terreno de la edificación (que será determinado por el concesionario) para que el concesionario ubique una subestación.

Con los datos obtenidos en el cuadro N°3.1.5 anterior, se procede a realizar los trámites correspondientes solicitando la factibilidad del suministro de energía eléctrica al proveedor de energía eléctrica, en este caso EDELNOR. La potencia normalizada a solicitar es de 412 kw.

Debido a que la potencia a solicitar a la compañía es alta, tendrá que ser necesaria la colocación de una sub-estación eléctrica.

Las características del área donde se colocará la sub estación son:

- Las dimensiones del área son de 3mx5m
- Estará ubicado en el límite de propiedad
- Es de fácil acceso

El área será cedida a la compañía por un periodo de 50 años.

3.3. UBICACION DE BANCO DE MEDIDORES PARA EL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA DE LOS DEPARTAMENTOS Y SERVICIOS GENERALES.

Medidor de Energía.- es un equipo de medida que registra el consumo de energía eléctrica del cliente a través de un contómetro o numerador. Todos los medidores registran por igual la energía consumida por el cliente. Sin embargo, según las características técnicas del medidor, en algunos equipos es necesario un mayor número de vueltas del disco para registrar el mismo consumo.

Según el concesionario su instalación puede ser monofásica o trifásica. El suministro monofásico puede ser solicitado hasta para una demanda máxima de 10kw, y el suministro trifásico se solicita cuando la demanda máxima sobrepasa los 6kw. El medidor de energía eléctrica o Kw-h está instalado dentro de una caja llamada porta medidor de energía eléctrica, la cual varía sus dimensiones según la energía eléctrica suministrada por el concesionario de energía eléctrica.

Caja Toma o porta medidor.- Es una caja fabricada en plancha de fierro con tapa frontal removible y con ventana de registro. La caja toma tiene las siguientes denominaciones:

- Tipo L para suministros monofásicos de 450x200x200mm de hasta 10kw
- Tipo LT para suministros trifásicos de 500x250x200mm de hasta 19.9kw

Dicha caja toma cuenta con el medidor de energía en KW-h, un interruptor Termo magnético de protección y corte de capacidad según sea la demanda solicitada. Ambas cajas compuertas de: tapa, marco, cajón y tablero de madera y cortocircuito de loza o interruptor termo magnético.

A los departamentos:

La ubicación de la caja porta medidor deberá estar situada en un lugar de libre y permanente acceso al personal de la empresa, es decir, en el límite de la vía

pública, al borde de la vereda municipal, sin elementos que obstaculicen su intervención. Para el caso de EDELNOR se solicita que el Banco de Medidores no esté a más de 5mts. de distancia hacia el límite de propiedad de la edificación.

Servicios Generales:

En este caso solo se instalará un medidor, el cual controlará el consumo de energía eléctrica del Tablero de Servicios Generales. La ubicación del porta medidor tendrá las mismas consideraciones que para los departamentos, buscando siempre un lugar accesible, para facilitar su respectivo control y actividades de mantenimiento.

Igual consideración se deberá tener con el medidor para el sistema de agua contraincendios.

3.4. DETERMINACION DE LOS RECORRIDOS DE LAS MONTANTES DE ALIMENTADORES DE ENERGÍA ELECTRICA A CADA DEPARTAMENTO Y A LOS SERVICIOS GENERALES.

El recorrido de la acometida eléctrica en forma general, para el caso de viviendas multifamiliares comienza de la Subestación Eléctrica y se dirige hacia la caja toma. El recorrido de la acometida podrá ser subterránea, colgada del techo mediante anclajes o soportes metálicos (en caso la edificación tenga semisótano o sótano), o podrá ser ambos, dependiendo de la ubicación del medidor. En ambos tramos que la acometida sea subterránea, deberá estar protegida por dados de concreto. Además si la distancia es considerable, se considerará la construcción de buzones de concreto (1.40mt x 1.40mt), los cuales permitirán modificar la dirección del recorrido de la acometida; así como poder realizar reparaciones y mantenimiento a la acometida, sin necesidad de romper el piso.

Una vez que la acometida eléctrica llega a la caja toma, el recorrido de la acometida dependerá si es hacia un banco de medidores (caso de los departamentos) o hacia un medidor (caso de los servicios generales), ambos casos los desarrollaremos a continuación.

A los departamentos

Luego que la acometida eléctrica llega a la caja toma, es en dicha caja donde la acometida es empalmada a cada alimentador de energía que irá a cada medidor del Banco de medidores; además sobre el banco de medidores se ubicará una

caja de paso de F°G° que tendrá una borbonera de conexión a tierra, lo cual permitirá la conexión entre el sistema de puesta a tierra con cada alimentador que irá a cada Tablero de Distribución.

Luego desde otra caja de paso que se ubica junto al banco de medidores salen los alimentadores (para cada tablero de distribución) conjuntamente con la línea a tierra hacia otra caja de paso que estará ubicada en un área común del sótano o del 1er piso de la edificación, que por lo general es el hall de ingreso al ascensor. A través de esta caja de paso se hará el recorrido de los montantes de los alimentadores, llegando luego a otra caja de paso ubicado en el siguiente nivel; y así sucesivamente hasta el último nivel. Cada caja de paso que se ubica en cada nivel irá dejando a su vez los alimentadores respectivos a cada tablero de distribución de cada departamento ubicado en dicho piso.

Servicios Generales

Luego que la acometida eléctrica llega a la caja toma, es en dicha caja donde la acometida es empalmada al alimentador de energía que irá al medidor, además al lado del medidor se ubicará una caja de paso de F°G° que tendrá una bombonera de conexión a tierra, la cual permitirá la conexión entre el sistema de puesta a tierra con el alimentador que irá al tablero de Servicios Generales. La ubicación de dicho tablero será en el sótano o 1er piso de la edificación (en algún ambiente donde este seguro y protegido de la intemperie). Una vez que el alimentador con la conexión a tierra llegan al tablero de Servicios Generales, se comienza a crear circuitos de energía eléctrica que alimentarán a las áreas comunes así como los equipos de uso común de una edificación (ascensor, cisterna, etc.).

El recorrido del alimentador para el sistema de Agua Contra Incendio será similar al del tablero de Servicios Generales, ya que dicho sistema cuenta con su propio medidor, pero en este caso la alimentación será para la bomba de agua contra incendio y la bomba jockey de la edificación. Estas bombas tendrán de potencia 20hp y 2.5hp respectivamente, con estos datos podemos determinar el alimentador para cada uno, así como el tablero correspondiente.

3.5. CALCULO DE ALUMBRADO EN ÁREAS TÍPICAS DE LOS DEPARTAMENTOS

De acuerdo a la norma técnica EM.010 en el artículo 3 indica que el cálculo de iluminación debe estar elaborado en los proyectos de instalaciones eléctricas.

Para estos cálculos se tomara en cuenta las tablas de luminancias mínimas a considerar en lux, según los ambientes al interior de las edificaciones, definiendo la calidad de la iluminación según el tipo de tarea visual o actividad a realizar en dichos ambientes.

Calculo de iluminación:

Paso 1: Calculo de K:
$$k = \frac{a \times b}{H (a+b)} ;$$

$$H = h - 0.85$$

Siendo:

- a: primer lado del ambiente.
- b: segundo lado del ambiente
- h: altura del ambiente.

Paso 2: Determinar los factores de colores Q. Estos datos empiezan desde los colores claros a los oscuros. Por ejemplo en techos, si será de color blanco se le coloca el factor 0.8 y mientras más oscuro sea se cambiara hasta el factor 0.3; en pisos si es claro tendrá el factor 0.3 y si es oscuro como parquet será 0.1.

Cuadro N° 3.07: Factores de colores.

	Factores de colores		
Techo	0.8	0.5	0.3
Paredes	0.5	0.3	0.1
Pisos		0.3	0.1

Fuente: Datos mostrados en clase de Inst. Eléctricas 2010-1. Ing. Raul Icochea.

Paso 3: Con el dato K determinado y los factores de colores designados se procede a calcular el rendimiento local Nr, referencia en la tabla 5.

Cuadro N° 3.08: Valor Nr en ambientes de departamento típico.

Áreas comunes de los dpto.	Lados		H (altura)	K	Factor color			K1	K2	Valor Nr tabla 5		
Sala comedor	7.25	2.90	2.60	1.18	0.80	0.30	0.10	1	0.53	1.25	0.62	0.596
Dormitorio principal	3.55	3.00	2.60	0.93	0.80	0.30	0.30	0.80	0.45	1	0.54	0.508
Cocina	4.10	3.20	2.60	1.03	0.80	0.30	0.30	1	0.54	1.25	0.63	0.550
Baño	1.50	2.00	2.60	0.49	0.80	0.80	0.30					
Hall	1.90	2.80	2.60	0.65	0.80	0.30	0.10	0.60	0.34	0.8	0.45	0.366

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Se determina el E (lux) Nivel de iluminación, esto se encuentra en la Norma Técnica EM-010 de acuerdo al tipo de ambiente. Asimismo se escoge el tipo de lámparas que se colocaran en los ambientes, esto nos da el Flujo luminoso de lámparas (lúmenes) Tabla 6.

Con todos los datos calculados y determinados se procede a aplicar la fórmula para cantidad de lámparas por ambientes.

$$N = \frac{A \times E}{\phi_c \times Nr} \text{ (numero de lámparas)}$$

Cuadro N° 3.09: N (número de lámparas) por ambientes de departamento típico.

Áreas comunes de los dpto.	Lados		E (lux) norma EM-010	tipo de lámparas ϕ_c	Nr x eficiencia (Nr x 0.9)	N (numero de lámparas)
Sala comedor	7.25	2.90	200	1800	0.537	4
Dormitorio principal	3.55	3.00	50	1800	0.457	1
Cocina	4.10	3.20	300	2600	0.495	3
Baño	1.50	2.00	100	1200		1
Hall	1.90	2.80	100	1800	0.329	1

Fuente: Elaboración propia

3.6. DISEÑO DE INSTALACIONES INTERIORES EN LOS DEPARTAMENTOS

Las instalaciones interiores de los departamentos de este proyecto comprenden:

- Alumbrado
- Tomacorrientes
- Cocina eléctrica
- Calentador de agua
- Lavadora secadora

Para cada una de estas instalaciones interiores se tiene que realizar los siguientes pasos; cálculo por capacidad de corriente, verificación por caída de tensión, seleccionar el conductor de puesta a tierra y selección de tubería en la cual estarán los conductores eléctricos.

Capacidad de corriente:

Para determinar la capacidad de corriente se aplicará la siguiente expresión:

$$I_n = \frac{C \cdot I}{K \times V \times \cos \phi}$$

Donde:

K= factor que depende del suministro, así se tiene:

- Para monofásico K=1
- Para trifásico K=1.73

V= tensión de servicio en voltios (para el caso de la ciudad de Lima 220 voltios).

$\cos \phi$ = factor de potencia estimado.

- Para circuito que trabajen netamente a resistencia $\cos \phi = 1$
- Para circuitos que no trabajen netamente a resistencia $\cos \phi = 0.8$

I_n = corriente nominal a transmitir por el conductor alimentador en amperios.

C.I.= Carga instalada o potencia instalada.

Hallado el valor de I_n , se determinará el valor de la corriente de diseño (I_d), el cual queda determinado al multiplicar el I_n por un factor de seguridad, como se indica en la siguiente expresión:

$$I_d = 1.25 \times I_n$$

Calculado I_d , se ingresará a la tabla N°1, donde se seleccionará la mejor alternativa para la sección del conductor, se tendrá presente lo estipulado en el C.N.E. regla 050-106 el cual menciona: "el dimensionamiento de conductores e interruptores determinados de acuerdo a esta Sección, deben ser los mínimos a emplear; salvo que a las dimensiones normalizadas inmediatamente inferiores, corresponda una capacidad hasta 5% menor que la calculada, en cuyo caso se pueden utilizar estos conductores e interruptores".

Caída de tensión

Para determinar la caída de tensión se aplicará la siguiente expresión:

$$\Delta V = \frac{K \times I_d \times L}{1000}$$

Donde:

- ΔV : variación de voltaje.
- K: factor que depende de la sección del conductor seleccionado. Revisar tabla N°4.
- I_d : corriente de diseño.
- L: longitud desde el tablero hasta la salida más alejada del circuito.

El CNE en la regla 050-102 menciona que "La caída de tensión no será mayor del 2.5% (5.5V) de la tensión en servicio (220V) en circuitos derivados.

En este diseño, se trabajará con instalaciones trifásicas para todas las conexiones eléctricas. Solo se utilizará los cables TW para las instalaciones a tierra.

Alumbrado.

(a) Calculo por capacidad de corriente.

En los planos se observa que la máxima salida de alumbrado se da en los departamentos que tienen 109.85m² de área, cada uno de estos departamentos cuenta con 24 salidas de luz y considerando que cada salida es de 100w se tiene:

$$\begin{aligned} \text{Carga instalada (C.I.)} &= 12 \text{ salidas} \times 100 \text{ W/salida} \\ \text{C.I.} &= 1200 \text{ w} \end{aligned}$$

Donde:

$$I_n = \frac{1200\text{w}}{1.73 \times 220\text{v} \times 0.8} = 3.94 \text{ Amp.}$$

$$I_d = 1.25 \times I_n = 1.25 \times 3.94 = 4.925 \text{ Amp.}$$

De la tabla N°1 se observa que el cable de sección 2.5mm² tipo THW admite hasta 15 amperios, por lo tanto se selecciona 2.5mm² para el circuito de alumbrado.

(b) Calculo por caída de tensión.

Para verificar el conductor seleccionado por caída de tensión, de los planos se determina que el punto más alejado del tablero general en el circuito de iluminación se encuentra a 11.35 mts. y la constante K de acuerdo a la tabla N°4 para un conductor de sección 2.5mm² es 11.67.

$$\begin{aligned} \Delta V &= \frac{K \times I_d \times L}{1000} \text{ (voltios)} & \Delta V &= \frac{11.67 \times 9.85 \text{ amp.} \times 11.35 \text{ m}}{1000} \\ \Delta V &= 1.30 \text{ voltios} \end{aligned}$$

La ΔV equivale a 0.59% de la tensión de servicio.

Comparando el resultado obtenido con lo reglamentado en el CNE se verifica que la caída de tensión esta dentro del rango permisible.

(c) Selección del conductor de puesta a tierra.

De la tabla N°2, como la capacidad nominal no es mayor a 20 amperios, la selección del conductor de protección es de 2.5mm² tipo TW.

(d) Selección de tubería.

La tubería deberá contener 3 cables de 2.5mm², con estos datos se revisa la tabla N°3 y se escoge la tubería de 15mm Φ de PVC-P.

De los ítems (a), (b), (c) y (d) se concluye que para los circuitos de alumbrado de los departamentos con salidas menores a 12 unidades y con una longitud del ramal más largo igual a 11.35 mts. se usará:

3-1x2.5mm² THW + 1x2.5mm²/t TW + 15mmΦ PVC-P

De igual forma se trabajará con los tomacorrientes, cocina eléctrica, calentador de agua y lavadora secadora.

Cuadro N° 3.10: Intensidad de corriente y caída de voltaje en instalaciones interiores.

	C.l. (w)	In (amp)	Id (amp)	L (m)	K	ΔV	ΔV %/220
Alumbrado	1200	3.94	4.93	11.35	11.67	0.65	0.30
Tomacorrientes	1620	5.32	6.65	11.00	11.67	0.85	0.39
Cocina eléctrica	6000	19.71	24.63	6.00	4.92	0.73	0.33
Calentador de agua	1500	4.93	6.16	7.00	11.67	0.50	0.23
Lavadora secadora	2500	8.21	10.26	8.40	11.67	1.01	0.46

Fuente: Elaboración propia

Tomacorrientes

En los planos se observa que la máxima salida de tomacorriente se da en los departamentos que tienen 109.85 m² de área, cada uno de estos departamentos cuenta con 3 circuitos de tomacorrientes, el circuito que tiene más salidas de tomacorriente cuenta con 9 salidas, asumiendo que la potencia por cada tomacorriente es de 180w/salida.

3-1x2.5mm² THW + 1x2.5 mm²/t TW + 15mmΦ PVC-P

Cocina Eléctrica

La cocina eléctrica tiene 6000 watts de potencia.

3-1x6mm² THW + 1x4mm²/t TW + 20mmΦ PVC-P

Calentador de agua

El calentador de agua tiene una potencia de 1500 watts.

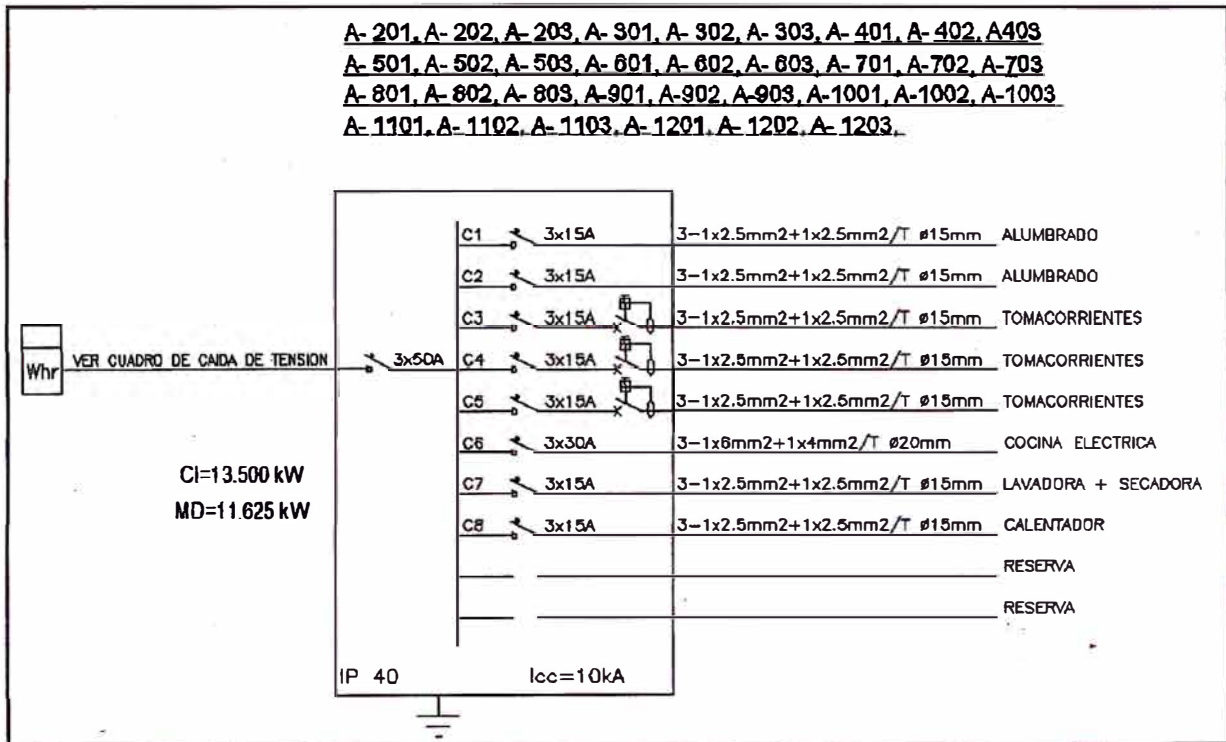
3-1x2.5mm² THW + 1x2.5mm²/t TW + 15mmΦ PVC-P

Lavadora secadora

La lavadora secadora a instalar tendrá potencia máxima de 2500 watts.

3-1x2.5mm² THW + 1x2.5mm²/t TW + 15mmΦ PVC-P

Figura N° 3.02 Diagrama unifilar de los departamentos.



Fuente: elaboración propia

3.7. DISEÑO DE INSTALACIONES DE SERVICIOS GENERALES Y CONTRAINCENDIOS

Las instalaciones de servicios generales a diseñar son:

- Alumbrado de escaleras
- Alumbrado de pasadizos
- Tomacorriente de escaleras
- Tomacorriente de pasadizos
- Salida para bomba de agua
- Salida para bomba de desagüe
- Salida para ascensor
- Intercomunicador

Al igual que el diseño de instalaciones interiores en edificaciones, se realizará el cálculo para los puntos anteriormente descritos.

Cuadro N° 3.11: Intensidad de corriente y caída de voltaje para servicios generales.

	Circ.	C.l. (w)	In (amp)	Id (amp)	L (m)	K	ΔV	ΔV %/220
Alumbrado de escaleras	c1	1300	4.27	5.34	52.75	11.67	3.29	1.49
	c2	1300	4.27	5.34	36.05	11.67	2.25	1.02
Alumbrado de pasadizos	c1	2400	7.88	9.85	52.20	11.67	6.00	<u>2.73</u>
		2400	7.88	9.85	52.20	7.3	3.75	1.71
	c2	2400	7.88	9.85	36.05	11.67	4.15	1.88
Tomacorriente de escaleras	c1	2160	7.09	8.87	54.20	11.67	5.61	<u>2.55</u>
		2160	7.09	8.87	54.20	7.3	3.51	1.59
	c2	2160	7.09	8.87	35.50	11.67	3.67	1.67
Tomacorriente de pasadizos	c1	2160	7.09	8.87	57.50	11.67	5.95	<u>2.70</u>
		2160	7.09	8.87	57.50	7.3	3.72	1.69
	c2	2160	7.09	8.87	37.80	11.67	3.91	1.78
Salida para bomba agua		8952	29.40	36.75	20.00	2.97	2.18	0.99
Salida para bomba desagüe		2984	9.80	12.25	20.00	11.67	2.86	1.30
Salida para ascensor		7700	25.29	31.61	52.00	4.92	8.09	<u>3.68</u>
		7700	25.29	31.61	52.00	2.97	4.88	2.22
Intercomunicador		500	1.64	2.05	30.00	11.67	0.72	0.33

Fuente: elaboración propia

Alumbrado de escaleras

Cada bloque cuenta con 2 centros de luz entre piso, como son 12 pisos más un semisótano, tenemos 26 centros con 100w de potencia cada uno, divididos en dos circuitos. Uno llega hasta el sexto nivel y el segundo circuito hasta el último nivel.

3-1x2.5mm² THW + + 1x2.5mm² TW/t + 15mmΦ PVC-P

Alumbrado de pasadizos

Cada bloque cuenta con 4 centros de luz entre piso, como son 12 pisos se tiene 48 centros de luz, cada centro de luz tiene una potencia de 100w.

C1: 3-1x4.0mm² THW + + 1x2.5mm² TW/t + 20mmΦ PVC-P

C2: 3-1x2.5mm² THW + + 1x2.5mm² TW/t + 15mmΦ PVC-P

Tomacorriente de Escaleras

Se colocará dos tomacorriente entre pisos, uno para alimentar a la unidad luz de emergencia, y otro para uso de limpieza y otros. Se tiene 24 tomacorrientes cada uno con capacidad de 180w.

C1: 3-1x4.0mm² THW + + 1x2.5mm² TW/t + 20mmΦ PVC-P

C2: 3-1x2.5mm² THW + + 1x2.5mm² TW/t + 15mmΦ PVC-P

Salida para Bomba de Agua

La potencia de la bomba de agua para cada bloque es de 12 hp. El cálculo por capacidad de corriente es 12hp x 746watt/hp = 8952w.

3-1x10.0mm² THW + 1x6.0mm² TW/t + 25mmΦ PVC-P

Salida para Bomba de Desagüe

La potencia de la bomba de desagüe para cada bloque es de 4 hp. El cálculo por capacidad de corriente es 4hp x 746watt/hp = 2984w.

3- 1x2.5mm² THW + 1x2.5mm² TW/t + 15mmΦ PVC-P

Salida para Ascensor

Cada bloque cuenta con 1 ascensor de frecuencia variable los cuales tienen una potencia de 5500 w. El cálculo por capacidad de corriente es 1.4 x 5500 w = 7700 w.

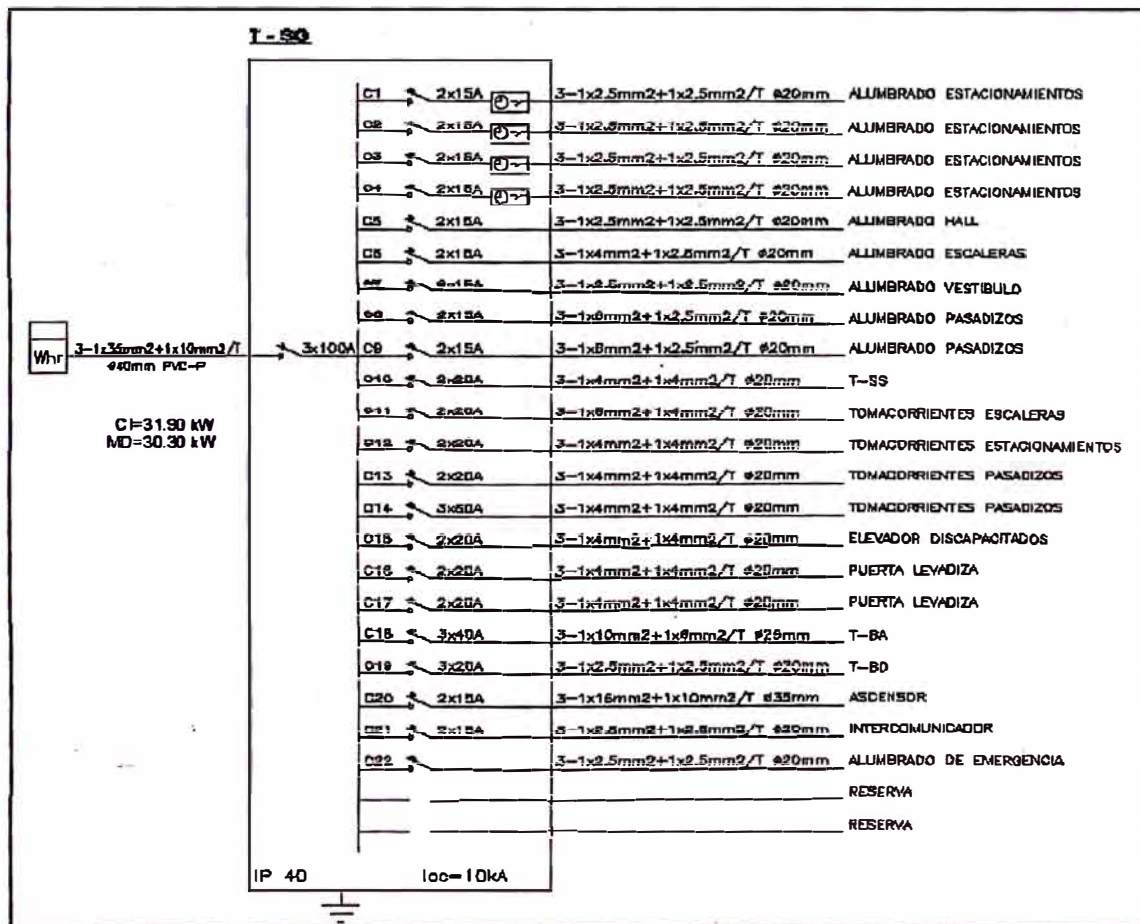
3-1x10.0mm² THW + 1x6.0mm² TW/t + 25mmΦ PVC-P

Intercomunicador

Cada bloque cuenta con 1 sistema de intercomunicador con la puerta de ingreso, la potencia del sistema de intercomunicación es de 500 watts.

3-1x2.5mm² THW + 1x2.5mm² TW/t + 15mmΦ PVC-P.

Figura N° 3.03 Diagrama unifilar de los servicios generales.



Fuente: elaboración propia

Sistema Contraincendios:

Las instalaciones contra incendios a diseñar son:

- Central de alarma contra incendio
- Salida de bomba contra incendios
- Salida de bomba jockey

Cuadro N° 3.12: Intensidad de corriente y caída de voltaje para tablero contra incendios.

	C.l. (w)	In (amp)	Id (amp)	L (m)	K	ΔV	ΔV %/220
Salida para bomba C.I.	14920	49.00	61.25	20.00	1.56	1.91	0.87
Salida para bomba jockey	1865	6.13	7.66	20.00	11.67	1.79	0.81
Central de alarma C.I.	1000	3.28	4.11	30.00	11.67	1.44	0.65

Fuente: elaboración propia

Salida para Bomba Contra incendios

La potencia de la bomba contra incendios para cada bloque es de 20 hp. El cálculo por capacidad de corriente es $20\text{hp} \times 746\text{watt/hp} = 14\,920\text{ w}$.

$$3-1 \times 16\text{ mm}^2\text{ THW} + 1 \times 8.0\text{mm}^2\text{ TW/t} + 35\text{mm}\Phi\text{ PVC-P}$$

Salida para Bomba Jockey

La potencia de la bomba jockey para cada bloque es de 2.5 hp. El cálculo por capacidad de corriente es $2.5\text{hp} \times 746\text{watt/hp} = 1865\text{w}$.

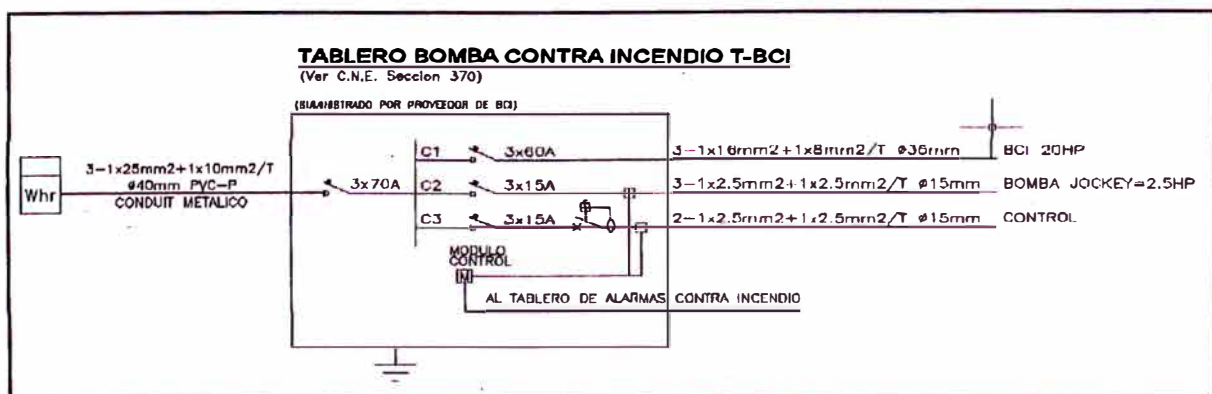
$$3-1 \times 2.5\text{ mm}^2\text{ THW} + 1 \times 2.5\text{mm}^2\text{ TW/t} + 15\text{mm}\Phi\text{ PVC-P}$$

Central de Alarma Contra Incendio

Cada bloque contará con una central de Alarma Contra Incendio, esta central estará ubicada en el puesto de control de ingreso, la potencia de la central de alarma Contra Incendio es de 1000watt.

$$3-1 \times 2.5\text{mm}^2\text{ THW} + 1 \times 2.5\text{mm}^2\text{ TW/t} + 15\text{mm}\Phi\text{ PVC-P}$$

Figura N° 3.04 Diagrama unifilar de los servicios generales.



Fuente: elaboración propia

3.8. CÁLCULO DE ALIMENTADORES DE ENERGIA ELECTRICA POR CAPACIDAD DE CORRIENTE Y CAIDA DE TENSION.

Ahora se procede a calcular las secciones de los alimentadores así como los conductos tanto para los departamentos como para los servicios generales de los 3 bloques.

(a) Cálculo por capacidad de corriente:

$$C.I. = 11625 \text{ watt}$$

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi} \quad I_n = \frac{11625 \text{ w}}{1.73 \times 220 \text{ v} \times 0.8} = 38.18 \text{ Amp.}$$

Considerando:

$$I_d = 1.25 I_n$$

$$I_d = 1.25 \times 38.18 \text{ Amp.}$$

$$I_d = 47.73 \text{ Amp.}$$

De la tabla N°1 se observa que el cable de sección 10mm² tipo THW admite hasta 45 amperios, la norma indica que se puede seleccionar un calibre que soporte hasta el 5% menos de la corriente de diseño. Por lo tanto se selecciona 10mm² tipo THW para los alimentadores de los departamentos.

(b) Cálculo por caída de tensión:

En el siguiente cuadro se realiza la verificación por caída de tensión de cada departamento. Considerando la longitud de recorrido desde el medidor hasta el tablero general.

Cuadro N° 3.13: Cuadro de verificación de caída de tensión para los bloques.

Dpto.	Id (A)	Conductor THW (mm2)	Long. Alimentad.(m)	Caída de Tensión (V)	V %	Observ.
201	47.67	10.00	33.28	4.71	2.14	Cumple
202	43.57	10.00	35.85	4.64	2.11	Cumple
203	47.67	10.00	35.51	5.03	2.29	Cumple
301	47.67	10.00	35.93	5.09	2.31	Cumple
302	43.57	10.00	38.50	4.98	2.26	Cumple
303	47.67	10.00	38.16	5.40	2.46	Cumple
401	47.67	10.00	38.58	5.46	2.48	Cumple
402	43.57	10.00	41.15	5.32	2.42	Cumple
403	47.67	10.00	40.81	5.78	2.63	No cumple
501	47.67	10.00	41.23	5.84	2.65	No cumple
502	43.57	10.00	43.80	5.67	2.58	No cumple
503	47.67	10.00	43.46	6.15	2.80	No cumple
601	47.67	10.00	43.88	6.21	2.82	No cumple
602	43.57	10.00	46.45	6.01	2.73	No cumple
603	47.67	10.00	46.11	6.53	2.97	No cumple
701	47.67	10.00	46.53	6.59	2.99	No cumple
702	43.57	10.00	49.10	6.35	2.89	No cumple
703	47.67	10.00	48.76	6.90	3.14	No cumple
801	47.67	10.00	49.18	6.96	3.16	No cumple
802	43.57	10.00	51.75	6.70	3.04	No cumple
803	47.67	10.00	51.41	7.28	3.31	No cumple
901	47.67	10.00	51.83	7.34	3.34	No cumple
902	43.57	10.00	54.40	7.04	3.20	No cumple
903	47.67	10.00	54.06	7.65	3.48	No cumple
1001	47.67	10.00	54.48	7.71	3.51	No cumple
1002	43.57	10.00	57.05	7.38	3.36	No cumple
1003	47.67	10.00	56.71	8.03	3.65	No cumple
1101	47.67	10.00	57.13	8.09	3.68	No cumple
1102	43.57	10.00	59.70	7.72	3.51	No cumple
1103	47.67	10.00	59.36	8.40	3.82	No cumple
1201	47.67	10.00	59.78	8.46	3.85	No cumple
1202	43.57	10.00	62.35	8.07	3.67	No cumple
1203	47.67	10.00	62.01	8.78	3.99	No cumple

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en el cuadro N°3.06, los departamentos del 201 al 402 cumple con lo establecido en la norma, para los departamentos desde el 403 al 1203 se cambiará la sección del cable por 16mm² THW y se realizará la verificación.

Cuadro N° 3.14: Cuadro de verificación de caída de tensión en pisos posteriores al bloque.

Dpto.	Id (A)	Conductor THW (mm ²)	Long. aliment.(m)	Caída Tensión (V)	V %	Observ.
403	47.67	16.00	40.81	3.03	1.38	Cumple
501	47.67	16.00	41.23	3.07	1.39	Cumple
502	43.57	16.00	43.80	2.98	1.35	Cumple
503	47.67	16.00	43.46	3.23	1.47	Cumple
601	47.67	16.00	43.88	3.26	1.48	Cumple
602	43.57	16.00	46.45	3.16	1.44	Cumple
603	47.67	16.00	46.11	3.43	1.56	Cumple
701	47.67	16.00	46.53	3.46	1.57	Cumple
702	43.57	16.00	49.10	3.34	1.52	Cumple
703	47.67	16.00	48.76	3.63	1.65	Cumple
801	47.67	16.00	49.18	3.66	1.66	Cumple
802	43.57	16.00	51.75	3.52	1.60	Cumple
803	47.67	16.00	51.41	3.82	1.74	Cumple
901	47.67	16.00	51.83	3.85	1.75	Cumple
902	43.57	16.00	54.40	3.70	1.68	Cumple
903	47.67	16.00	54.06	4.02	1.83	Cumple
1001	47.67	16.00	54.48	4.05	1.84	Cumple
1002	43.57	16.00	57.05	3.88	1.76	Cumple
1003	47.67	16.00	56.71	4.22	1.92	Cumple
1101	47.67	16.00	57.13	4.25	1.93	Cumple
1102	43.57	16.00	59.70	4.06	1.84	Cumple
1103	47.67	16.00	59.36	4.41	2.01	Cumple
1201	47.67	16.00	59.78	4.45	2.02	Cumple
1202	43.57	16.00	62.35	4.24	1.93	Cumple
1203	47.67	16.00	62.01	4.61	2.10	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

Para los departamentos desde el 403 al 1203 se usará la sección del alimentador de 16mm² THW.

(c) Selección del conductor de puesta a tierra.

De la tabla N°2, como la capacidad nominal no es mayor a 60 amperios, la sección del conductor de protección es 8mm² tipo TW.

(d) Selección de tubería.

De la tabla N°3 para los departamentos 201 al 402 se usará tubería de 20mm Φ PVC-P y para los demás departamentos se utilizará tubería de 35mm Φ PVC-P.

CAPITULO IV

SISTEMA DE COMUNICACIONES

4.1 INSTALACIÓN DE TELEFONO EXTERNO

La ubicación de una o varias salidas para el teléfono está en función de la necesidad y del criterio del ingeniero proyectista quien deberá ubicar y ver que el lugar designado sea una zona donde existan las siguientes condiciones:

- a. Estar en un lugar que tenga privacidad.
- b. Estar en un lugar donde no represente estorbo alguno a la persona que está haciendo uso de él.
- c. El dimensionamiento de las cajas de paso para los edificios donde las montantes de teléfono y TV, debe ser concordante con la norma técnica de la RD-138-87-TC/TEI

La altura de salida es de 0.40mt sobre el NPT con las cajas rectangulares de F°G° 100 x 50 x 40 mm. Los conductores a ser usados serán los PVC-P de 20mm Φ como mínimo. Los cables telefónicos a ser usados serán:

- Para uso interiores: los cables tipo XPT 2x22 AWG
- Para acometida aérea del concesionario cable tipo DWT 2x18 AWG

Al igual que para el tendido de la acometida eléctrica se utilizaron buzones o ductos de concreto, para el tendido de cables de comunicación (telefónicos, TV-cable e intercomunicadores) en las áreas externas se deben prever la ejecución de un sistema de ductos y buzones. La acometida subterránea del teléfono externo será a través de una tubería de 80mm Φ PVC-P hacia una caja repartidora 1100x700x150mm ubicado dentro de la edificación cerca del límite de propiedad. Luego a través del sistema de buzones y ducto ingresa a un área común (pasillo) hasta una caja de distribución de 650x350x150mm desde donde saldrán los montantes hacia cada caja de distribución ubicada en cada nivel de la edificación, siendo dichas montantes tubería de 50mm Φ PVC-P.

Finalmente desde las cajas de distribución se hará el ingreso a cada departamento mediante tuberías de 20mm Φ PVC-P.

4.2 INSTALACION DE TV CABLE

La ubicación de una o varias salidas para TV cable esta función de la necesidad y del criterio del ingeniero proyectista quien deberá ubicar y ver que el lugar designado sea una zona donde existan las siguientes condiciones:

- a. Estar en un lugar que pueda ser usado para la ubicación del aparato de TV.
- b. Estar en un lugar donde no represente estorbo alguno a la persona que está haciendo uso de él.
- c. El dimensionamiento de las cajas de paso para los edificios donde las montantes de teléfono y TV, debe ser concordante con la norma técnica de la RD-138-87-TC/TEI

La altura de salida es de 1.20mt sobre el NPT con cajas rectangulares de F°G° 100x50x40mm. Los conductores a ser usados serán los PVC-P de 20mmΦ como mínimo y los cables telefónicos serán tipo coaxial RG-59 de 4mm² de sección.

La acometida subterránea del TV-cable será a través de una tubería de 80mmΦ PVC-P hacia una caja repartidora de 1100x700x150mm ubicada dentro de la edificación cerca del límite de propiedad. Luego a través del sistema de buzones y ducto ingresa a un área común (pasillo) hasta una caja de distribución ubicada en cada nivel de la edificación de 650x350x150, siendo dichas montantes tuberías de 50mmΦ PVC-P. Finalmente desde las cajas de distribución se hará el ingreso a cada departamento mediante tuberías de 20mmΦ PVC-P.

4.3 INSTALACION DE INTERCOMUNICADORES

El proyecto contempla la instalación de un sistema de intercomunicación del departamento con el entorno de la puerta.

Los departamentos tendrán salidas para su intercomunicador en la cocina y en el dormitorio principal, la salida es mediante cajas rectangulares de F°G° de 100x50x40mm y estarán a una altura de 1.2m sobre el NPT.

Las cajas de paso que forman parte de los montantes en el bloque "A", bloque "B" y en el bloque "C" serán de 650x350x150mm.

En la montante del bloques el tubo de conducción será de 2"Φ PVC-P y conducirán 33 pares de cables tipo XPT 2x22AWG.

La tubería de conducción del sistema de intercomunicación desde las cajas de pase instaladas en cada piso hacia las cajas de pase instaladas en cada departamento serán de 1"Φ PVC-P

La distribución de las líneas de teléfono desde las cajas de pase de los departamentos hacia la salida del artefacto telefónico será de 1"Φ PVC-P.

4.4 INSTALACION DE ALARMA CONTRA INCENDIOS

En el proyecto multifamiliar se ha previsto un sistema de alarma contra incendios para cada bloque de la edificación, este sistema estará compuesto por:

- a) Central de Alarma contra incendios.- La cual estará ubicada en el área de control ubicada en los ingresos del proyecto. Tiene una potencia 1000watt los cuales estarán alimentados desde el tablero de distribución, y estará diseñada para que incluso si la energía eléctrica fallará siga funcionando por medio de sistema de baterías.
- b) Detectores de Humo.- Estos dispositivos estarán ubicados en el techo de los pasadizos de distribución de cada nivel de la edificación, tendrán un radio de protección de 9m por lo que se considera 2 detectores por cada piso.
- c) Detectores de temperatura.- Estos dispositivos estarán ubicados en el techo del semisótano y de los pasadizos de distribución de cada nivel de la edificación, tendrán un radio de protección de 9m por lo que se considera 2 detectores por cada pasadizo.
- d) Campanillas de Alarma.- Estarán ubicados en lugares accesibles y notorios de cada nivel para que puedan cumplir su función de prevención contará además con un pulsador que los accionará.
- e) Luz Estroboscópica.- Estará conectado a las campanillas de alarma, cumple con la función de prevención.
- f) Reflectores de emergencia.- Estarán ubicados en las cajas de escaleras, en los entresijos, entrarán en funcionamiento en caso falle el suministro de energía.

La activación de uno de estos dispositivos activará en forma automática la bomba contra incendios.

CAPITULO V

MEMORIA DESCRIPTIVA

El proyecto se ha desarrollado teniendo en cuenta los criterios de funcionalidad, seguridad, mantenimiento y operatividad de las instalaciones eléctricas. Normalmente se ha considerado instalaciones independientes para cada departamento, así como la de servicios generales. Cada departamento tendrá un suministro independiente (un medidor) y de igual forma la de servicios generales. Desde el medidor irá un alimentador con cables THW hasta cada tablero de distribución de cada departamento y desde este se distribuirá a los circuitos derivados de uso, como son los de tomacorrientes alumbrado y lavadoras.

También se han considerado otras instalaciones como es de comunicaciones y alarmas. Esto es: Instalaciones de teléfono, TV-cable, intercomunicadores y alarmas contra-incendio.

5.1. INSTALACIONES ELECTRICAS.

a) Redes alimentadores a los Tableros de Distribución

Los alimentadores de los tableros de Distribución de cada departamento se inician desde los dos bancos de Medidores (Suministros Eléctricos), ubicado en el 1er piso y van generalmente colgados en el techo, por medio de bandejas metálicas y asimismo para circuitos cercanos a la bandeja irán empotrados en piso por medio de Buzones de tipo eléctrico. Estos alimentadores eléctricos son de cables THW y van en tuberías de PVC-Pesados cuando suben a través de montantes adosadas a la pared con cajas de pase en cada piso, hasta llegar a los Tableros de Distribución de cada departamento.

Para el Sistema de Servicios Generales, mediante Bandejas metálicas se distribuye los alimentadores eléctricos a los tableros eléctricos ubicados en el primer nivel, para el segundo tercero cuarto hasta del doceavo nivel subirá a través de montantes adosadas a la pared con cajas de pase en cada piso, hasta llegar a los Tableros de Distribución de cada piso.

b) Alimentador de Electro-bomba

Este alimentador va desde el Tablero de Servicios Generales de manera

subterránea con conductores del tipo THW, y tubos de PVC-P, y llega al Tablero de control y mando de la Electro-bomba y de este tablero van circuitos de conexión para el control automático de la electro- bomba hasta los controles de nivel de la cisterna.

c) Sistema de alumbrado y tomacorrientes

Todas las áreas de servicios generales y departamentos cuentan con circuitos de alumbrado y tomacorriente de acuerdo a las necesidades del cliente, los puntos de salida están calculados siguiendo las normativas de iluminación por tipo y área del cuarto. Y los tomacorrientes están calculados de acuerdo a la cantidad de potencia que se utilizara en el respectivo circuito.

Existen áreas un tanto pequeñas pero con necesidad que iluminación grande en las cuales se debe utilizar luminarias decorativas con cantidad de lámparas mayor a los puntos de salida para aumentar la luminosidad como la sala-comedor.

d) Sistema de seguridad contra-incendio

En el presente proyecto se ha previsto la instalación de un sistema de alarma contra-incendio, capaz de detectar amagos de incendio en los puntos críticos del edificio. Esto es, en las áreas comunes (Hall) del edificio, cocinas de cada departamento. En todas estas áreas críticas se ha instalado un sensor de humo (áreas comunes) y un detector de temperatura en ambientes de cocina de cada departamento. Asimismo en cada hall de cada piso hay una sirena. Todos estos puntos de control se encuentran unidos mediante una montante que termina en una Central de alarmas ubicado en la administración.

Sistema de funcionamiento.- El sistema de seguridad contra-incendio consiste en un sistema de detección y alarma contra-incendio de 4 hilos (2 de alimentación y 2 de señal de alarma), capaz de permitir alimentar y supervisar a los detectores y las estaciones manuales.

Las señales básicas de comunicaciones están configuradas de tal manera que la unidad de control pueda suministrar de manera efectiva la alimentación a todos los dispositivos y puede mantener la comunicación de los datos.

Los componentes del sistema de alarma son:

- Central de alarma contra-incendio
- Tuberías y accesorios
- Cajas de pase y o conexión
- Cables para señal de incendio y otros
- Estación manual contra-incendio
- Sirena con luz estroboscópica
- Detectores de humo

e) Montantes

Existe en las instalaciones eléctricas un montante principal, la Montante de los alimentadores a los tableros de distribución (fuerza), estos nacen desde el banco de medidores y terminan en los tableros de distribución.

f) Sistema de protección de fuga a tierra y a personas

El sistema de protección a tierra y/o protección a personas , en el presente proyecto , está compuesto por los interruptores diferenciales de 30 miliamperios de sensibilidad , instalados en los tableros de distribución después de los interruptores de control de los circuitos de tomacorrientes, alimentadores lavadora secadora y calentador eléctrico.

Estos actuarán, cortando el circuito al detectar fugas de corrientes de un conductor del circuito vivo a tierra. En caso que accidentalmente, una persona tocase un conductor vivo (con corriente), automáticamente será protegido por el interruptor diferencial, cortando el circuito.

5.2. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

Dentro del sistema de comunicaciones se ha considerado Redes de teléfonos, intercomunicadores y TV-cable. En este proyecto solo ha sido considerado la instalación de las tuberías más no los equipos.

a) Montantes

Existe en las instalaciones de comunicaciones tres montantes en el presente proyecto, esto es: Montante de teléfono, intercomunicadores y TV-cable.

CAPITULO VI

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Los materiales a usarse deberán ser nuevos, de reconocida calidad, de primer uso y ser de utilización actual en el mercado nacional e internacional. Cualquier material que llegue malogrado a la obra, o que se malogre durante la ejecución de los trabajos, será reemplazado por otro igual en buen estado.

El inspector de obra indicará por escrito al contratista el empleo de un material distinto a las especificaciones cuyas características dadas no impidan su uso. Los materiales deberán ser guardados en la obra de forma adecuada sobre todo siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante y los manuales de instalaciones. Si los materiales por no estar colocados como es debido, en ocasiones debido a personas y/o equipos, los daños deberán ser reparados por cuenta del contratista, sin costo alguno para el propietario.

6.1. INSTALACIONES ELECTRICAS.

Conductores Eléctricos

a) Conductores tipo TW.- Los conductores para las instalaciones de interiores serán de cobre electrolítico blando de 99.9% de conductividad, aislamiento de Cloruro de polivinilo (PVC), siendo el de mínima sección de 2.5 mm². Para los circuitos de alumbrado. Los conductores a utilizarse serán sólidos hasta los 2.5 mm² y los calibres superiores a este serán cableados.

- Tensión de servicio: 600 Voltios.
- Norma de Fabricación ITINTEC 370.048.
- Temperatura de operación : 60 °C

Cuadro N° 6.01: Características técnicas de cables TW.

Calibre	N° Hilos	Diámetro hilos(mm)	Diámetro conductor (mm)	Espesor de aislamiento (mm)	Diámetro exterior (mm)	Peso (kg/km)	Capacidad de corriente (A)
2.5	7	0.67	2.01	0.75	3.51	32.1	18
4	7	0.85	2.55	0.75	4.05	47.8	25
6	7	1.04	3.12	0.75	4.62	68.7	35

Fuente: Datos técnicos de cables THW. Empresa INDECO.

b) Conductores tipo THW.- Estos conductores serán de cobre electrolítico de 99.9% de conductividad, aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC), flexible; siendo el de mínima sección de 2.5mm² el calibre. Las características principales son:

- Tensión de servicio: 600 Voltios.
- Norma de Fabricación ITINTEC 370.048.
- Temperatura de operación : 75°C

Cuadro N° 6.02: Características técnicas de cables THW.

Calibre	N° Hilos	Diámetro de hilos(mm)	Diámetro de conductor (mm)	Espesor de aislamiento (mm)	Diámetro exterior (mm)	Peso (kg/km)	Capacidad de corriente (A)
2.5	7	0.67	2.01	1.15	4.31	39.2	20
4.0	7	0.85	2.55	1.15	3.85	56.1	27
6.0	7	1.04	3.12	1.15	5.42	77.5	38
10.0	7	1.35	4.05	1.50	7.05	131	50
16.0	7	1.70	5.10	1.50	8.10	193	75
25.0	7	2.14	6.42	1.50	9.42	289	95
35.0	7	2.52	7.56	1.50	10.56	389	120

Fuente: Datos técnicos de cables THW. Empresa INDECO.

Modo de colocación:

Los sistemas de alambrado en general deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Antes de proceder al alambrado se limpiarán y secarán los tubos. Para facilitar el paso de los conductores, se empleará talco o estearina, no debiendo usar grasas ni aceites.
- Los conductores serán continuos de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.
- Los empalmes se ejecutarán en las cajas y serán eléctrica y mecánicamente seguros protegiéndose con cinta aislante.
- Los empalmes serán: Del tipo auto trenzado para conductores de calibre hasta 10 mm². Y para el aislamiento se usará cinta aislante autovulcanizante de reconocida calidad, aplicándose hasta lograr un espesor similar al propio aislamiento y exteriormente se aplicará cinta aislante plástica de reconocida calidad; para calibres mayores se usarán

conectores de cobre a presión, y para el aislamiento se seguirá el mismo proceso descrito anteriormente.

Tableros de Distribución

Estarán formados de dos partes:

- Gabinete: Consta de caja, marco y tapa con chapa, barras verticales para interruptores normales y riel horizontal (BT-DIN) para los interruptores diferenciales y demás accesorios.
- Interruptores.

Caja.- Será del tipo para empotrar en la pared, construida de fierro galvanizado de 1.58 mm de espesor como mínimo, debiendo traer huecos ciegos en sus cuatro costados, de diámetro variado: 20, 25, 35, 50 mm, etc. de acuerdo a los alimentadores.

Marco y tapa.- Serán construidas del mismo material que la caja, debiendo estar emperada a la misma. El marco llevará una plancha que cubra los interruptores.

La tapa deberá ser pintada en color gris oscuro y deberán llevar la denominación del tablero pintada en el frente de color negro. Deberá llevar además su puerta y chapa, así como un directorio de los circuitos que controla cada interruptor.

Barras y accesorios.- Las barras deben ir colocadas aisladas al gabinete para cumplir exactamente con las especificaciones de "TABLEROS DE FRENTE MUERTO". Las barras serán de cobre electrolítico de capacidad de amperaje del doble de los interruptores como mínimo.

Tendrán barras para conectar las diferentes tierras de todos los circuitos, esto se hará por medio de tornillos, debiendo haber uno final para la conexión a la barra.

Interruptores.- Los interruptores serán del tipo automático del tipo termo magnético, deberán ser hechos para trabajar en duras condiciones climáticas y de servicio, permitiendo una segura protección y buen aprovechamiento de la sección de la línea.

El cuerpo estará construido de un material aislante altamente resistente al calor. Los contactos serán de aleación de plata endurecidas que aseguren un excelente contacto eléctrico.

La capacidad interruptora a la corriente de corto circuito serán los siguientes:

- De 15 a 90A ----- 10 KA
- De 100 a 600A ----- 20 KA

Interruptores Diferenciales.- Los interruptores diferenciales serán del tipo AC Btdin Según la norma CEI EN 61008-1 Estos interruptores diferenciales tienen la función principal de proteger la vida humana mediante la desconexión de un circuito eléctrico cuando se produce un contacto directo o indirecto de la persona a una parte de dicho circuito donde existan fallas de aislamiento. Estos interruptores diferenciales son insensibles al fenómeno transitorio de la red y perturbación de origen atmosférico

Estos interruptores diferenciales son Estéticamente y dimensionalmente compatibles con los interruptores termomagnéticos.

Los Amperajes a usar deberán ser mayores e iguales al amperaje del interruptor termo magnético del circuito a proteger y tendrá una Sensibilidad de 30mA. Estos interruptores irán instalados en rieles horizontales, en el sistema BT-DIN.

Tuberías

Estarán constituidos por tuberías de PVC pesados (P) para circuitos de alimentadores de tableros, alimentadores de cocina eléctrica, circuitos de alumbrado, tomacorrientes y otros indicados en los planos. El diámetro mínimo a utilizarse será de 20 mm.

Se utilizará un único diámetro a fin de no tener complicaciones al momento de las instalaciones. Lo que se busca es no tener problemas al momento de la instalación.

Modo de colocación.- Los sistemas de tuberías en general deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Deberán formar un sistema unido mecánicamente de caja a caja o de accesorios a accesorios, estableciendo una adecuada continuidad en la red de tuberías.
- Las tuberías deberán estar enteramente libres de contactos con otras tuberías de instalaciones y no se permitirá su instalación a menos de 10cm. de distancia de tuberías de agua caliente medido desde el forro aislante terminado.

- No son permisibles más de dos curvas de 90° entre caja y caja.
- Las tuberías deberán terminar en las cajas con uniones y conectores que impida el deterioro del aislamiento de los conductores en el proceso de cableado.

Cajas

Las cajas serán de fierro galvanizado, tipo pesado de 1.58 mm.(1/16") de espesor como mínimo y tendrán las siguientes medidas:

- | | |
|--|-------------------------|
| - Para tomacorrientes \ interrup. | Rectangular 100x55x55mm |
| - Para salidas de luz en techo y/o pared | Octogonal 100x 55 mm |
| - Cajas de pase | Cuadrado (Indicado) |
| - Para salidas especiales | Cuadrado 150x55 mm |

Cajas para Montantes

Las cajas para las montantes serán de Fierro Galvanizado de planchas de 1.58 mm de espesor (1/16") con puerta y chapa, e irán montados en forma empotrada a la pared.

Tomacorrientes

Los Tomacorrientes en general serán bipolares dobles, con línea de tierra , del tipo de alta seguridad, con placa de acero inoxidable , de 15A , 250V . Los Tomacorrientes de emergencia llevarán una marca de color rojo.

Interruptores Unipolares y Bipolar

Los interruptores serán del tipo para empotrar, con placa de aluminio adonizado, color dorado, con dados de baquelita, de 15 A, 250V.

Interruptores de Cuchilla

Estas serán del tipo para empotrar con fusible de alambre, base de porcelana, placa de baquelita, similar a la marca BTICINO 642

Sistema de Alarmas Contra-Incendio

a) Detectores de Temperatura

Este será, del tipo termo detector direccionable y temperatura fija, operará

al detectar incremento de 15 °F por minuto, mayores a la temperatura fija de 136 °F. Este equipo estará compuesto por caja de material de alta resistencia mecánica, con acabado a prueba de corrosión, color blanco. Tendrá un dispositivo que indicará en forma evidente la operación del elemento de temperatura fija. Esta funcionará a 12V.

b) Detectores de humo

Estos serán del tipo fotoeléctrico, que detectan los productos visibles de la combustión y serán de 4 hilos y poseerá un led (diodo emisor de luz) visible para saber el estado de operación.

Este será para una tensión de 12Voltios, consumo de corrientes de 120 μ A, y cumpla los requisitos de la NFPA 72.

c) Central de alarmas

La central de alarmas es la parte del sistema donde se recibe todas las señales de la totalidad de los dispositivos de alarma contra incendio.

Este contará con un equipo alfanumérico en español con pantalla LCD de 2x16, en donde se indica la ocurrencia de las diferentes alarmas.

d) Dispositivos de indicación de alarma (Sirenas)

Estos equipos serán las sirenas con luz estroboscópica incorporada, sonido a nivel ajustable 106 Db. a 10 pies de distancia.

e) Cables para señal de incendio y otros

Los conductores a utilizarse serán los conductores del tipo FPLR de 1.5 mm², conductor aprobado por la NFPA.

f) Estación manual contra-incendio

Las estaciones manuales de control (Pulsador de activado y desactivado del sistema en cada piso) es un switch con su pulsador y su indicación de "FIRE ALARM" o BOTON EN CASO DE ALARMA, para activar o desactivar el sistema y tiene su cubierta para evitar la activación manual accidental.

6.2. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

Cajas para Montantes de Teléfono, Intercomunicadores, Tv-Cable

Caja Repartidora y Distribuidora.- Caja de Fierro Galvanizado de 2mm. de espesor como mínimo con huecos ciegos para entrada de tubería, del tipo para empotrar.

Marco y tapa del mismo material de la caja. La tapa será abisagrada, de una hoja, con chapa y llave. Tratamiento con dos capas de pintura anticorrosiva y dos de acabado con pintura esmalte de color gris martillado.

Tendrán un fondo de madera de 20 mm. de espesor acabado, que deberá ser fijada a la caja con tornillos de acero galvanizado.

Caja de Paso.- cajas Standard de Fierro Galvanizado del tipo estándar pesado con ojerías de fijación formando una sola pieza con el cuerpo de la caja.

Tipo Livianas:

- Octogonales de 100 x 55 para las salidas de iluminación en el techo o pared.
- Rectangulares normales de 100 x 55 x 55 para interruptores de control de iluminación, salidas de tomacorrientes, salidas para teléfonos, intercomunicadores y timbres.
- Cuadradas 100 x 55 para salidas especiales y otros indicados en planos.

Tipo Cajas Especiales.- de fierro Galvanizado con Tapa, dimensiones a partir de 150 x 150 x 100, de Fierro Galvanizado de 1.5 mm. De espesor como mínimo con huecos ciegos para entrada de tuberías, con tapa de 2.5 mm. empemada con pernos de acero galvanizado de 35 mm. de longitud como mínimo, con tuercas soldadas en la parte interior de los bordes, con empaquetadura de neoprene pegada al perímetro.

CONCLUSIONES

- Para el diseño tiene que existir una coordinación entre todas las especialidades (Arquitectura, Estructura, Sanitaria y Eléctrica) para lograr un correcto diseño de las instalaciones eléctricas, a fin de disminuir pérdidas de ganancia en sobredimensionamientos innecesarios.
- Las instalaciones eléctricas por muy sencillas o complejas que parezcan, es el medio mediante el cual los hogares se abastecen de energía eléctrica. Es importante tener en cuenta los reglamentos que se debe cumplir al pie de la letra para garantizar un buen y duradero funcionamiento, los que incluyen conductores y aisladores, los cuales integran las canalizaciones eléctricas para obtener una óptima protección y no permitir un mal funcionamiento.
- La complejidad entre un diseño y otro la da el usuario de acuerdo a sus necesidades y exigencias, por lo que el proyectista da mayor énfasis a la ubicación, dimensión y cantidad de elementos que conforman las instalaciones eléctricas
- De acuerdo a lo indicado en el Código Nacional de Electricidad – Utilización; la ubicación de los bancos de medidores para los departamentos de vivienda deben estar en lugares de preferencia de fácil acceso al personal del concesionario y necesariamente en el primer nivel de la edificación, por lo tanto hace que los recorridos de los alimentadores entre los bancos de medidores y los tableros de distribución de los departamentos más alejados incrementen la sección de los conductores para poder cumplir con el requisito que la caída de tensión no sea mayor al 2.5%.

Mientras los recorridos elegidos para las montantes sean lo más cortos, de fácil instalación y registro para mantenimiento; mayor será el ahorro en el costo de los conductores alimentadores. Por ejemplo en este caso de 10mm² de sección a 16mm² de sección entonces el incremento es casi un 60% de costo en esta partida para los departamentos a partir del 4to nivel, afectando el posible costo del departamento lo que redundaría en las pérdidas de expectativas de ganancia.

RECOMENDACIONES

- Considerar siempre la carga de la cocina eléctrica, a pesar de que comúnmente no se usa, es necesario su consideración ya que es un valor importante en el cálculo de la máxima demanda de un departamento, siendo por consiguiente importante en la determinación de la sección del alimentador del tablero de distribución ya que los conductores alimentadores nunca deben servir a una carga que en cualquier momento pueda sobrepasar su capacidad de corriente; lo cual podría originar un corto circuito o una caída de tensión; originando en mayor gravedad un incendio.
- Se debe buscar diferentes alternativas en los diseños y cálculos de las diferentes instalaciones, con el fin de escoger la alternativa más segura y económica posible.
- Es indispensable contar con las factibilidades de suministro de los concesionarios de Energía Eléctrica, Telefónica, TV-cable que son los servicios básicos para dar inicio al estudio del proyecto de edificación en la zona donde va a ser ubicado.
- Se debe estar siempre actualizado con las nuevas tecnologías tanto de equipos, procesos constructivos y materiales, para lograr optimizar los diseños de las instalaciones eléctricas en edificaciones.
- La zona o segmento social donde va a ser ubicado el proyecto influye en forma importante en los costos, pues no solo existe una mayor probable demanda de energía eléctrica, sino también el tipo de calidad de materiales y acabado, el número de salidas de tomacorriente, el número de puntos de alumbrado y las necesidades de otros servicios básicos (lavadora, secadora y calentadores de agua)
- Se debe verificar el diseño de las instalaciones de teléfono externo e instalaciones de Tv-cable, con los departamentos de ingeniería de las compañías que se encargarán de su servicio; con el fin de evitar daños a la arquitectura o la realización de obras que podrían afectar las estructuras o demás sistemas del edificio.

BIBLIOGRAFIA

1. CAPECO, Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima, Perú, 2006.
2. Guerrero Fernández Alberto, Instalaciones Eléctricas en Edificaciones, 1° Edición, McGraw-Hill/Interamericana de España S.A., Madrid, España, 1994.
3. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, Código Nacional de Electricidad "Sistema de Utilización", Lima, Perú, 2007.
4. Rodríguez Macedo Mario Germán, Diseño de Instalaciones Eléctricas en Residencias, Proyecto Mundo 2000, Lima, Perú, 2003.

ANEXOS

TABLA N°1:

Intensidad de corriente admisible en conductores para instalaciones generales.
Calibres permitidos solo para instalaciones interiores y para sistemas de tensiones inferiores a 100voltios.

Tipo: TW y THW

Temperatura ambiente: 30°C

Temperatura alcanzada en el conductor: 75°C

Sección en mm ²	Calibre AWG-MCM	Sección mm ²	N°	Intensidad Admisible en Amperios	
				Al aire	En ductos(*)
1.5	16	1.310		10	7
2.5	14	2.081	2	26	15
4	12	3.309	3	36	20
6	10	5.261	5	46	30
10	8	8.368	8	63	45
16	6	13.300	13	85	65
25	4	21.150	21	111	85
35	2	33.630	34	137	115
35	1	42.410	42	165	115
50	1/0	52.48	54	210	150
70	2/0	67.48	67	225	175
95	3/0	85.03	85	260	185

(*) No más de 3 conductores en el ducto.

Fuente: Datos presentados en clase de Instalaciones Eléctricas 2010-1

TABLA N°2:

Sección nominal de conductores de protección (tierra)

CAPACIDAD NOMINAL O AJUSTE DEL DISPOSITIVO AUTOMÁTICO DE SOBRECORRIENTE UBICADO ANTES DEL EQUIPO, TUBERÍA, ETC NO MAYOR DE (A)	SECCION NOMINAL DEL CONDUCTOR DE PROTECCION (cobre) (mm ²)
20	2.5
30	4
40	6
60	8
100	10
200	16
300	25
400	25
500	35
600	50
800	50
1000	70
1200	95
1600	120
2000	150
2500	185

Fuente: Tabla 16, CNE

TABLA N°3:

Número de conductores en conduit o tubería en tipos TW y THW.

Sección nominal (mm ²)	Calibre N° (AWG- MCM)	NUMERO DE CONDUCTORES POR TUBO PESADO PVC-P						
		1/2" (15mmφ)	3/4" (20mmφ)	1" (25mmφ)	1 1/4" (35mmφ)	1 1/2" (40mmφ)	2" (55mmφ)	2 1/2" (65mmφ)
1.0	18	7	12	20	35	49	80	115
1.5	16	6	10	17	30	41	68	98
2.5	14	4	6	10	18	25	41	58
4	12	3	5	8	15	21	34	50
6	10	1	4	7	13	17	29	41
10	8	1	3	4	7	10	17	25
16	6	1	1	3	4	6	10	15
25	4	1	1	1	3	5	8	12
35	2	-	1	1	3	3	6	9
50	1/0	-	-	1	1	2	4	6
70	2/0	-	-	1	1	1	3	5

Fuente: Tabla 6, CNE

TABLA N°4:

Factor de caída de tensión "k"

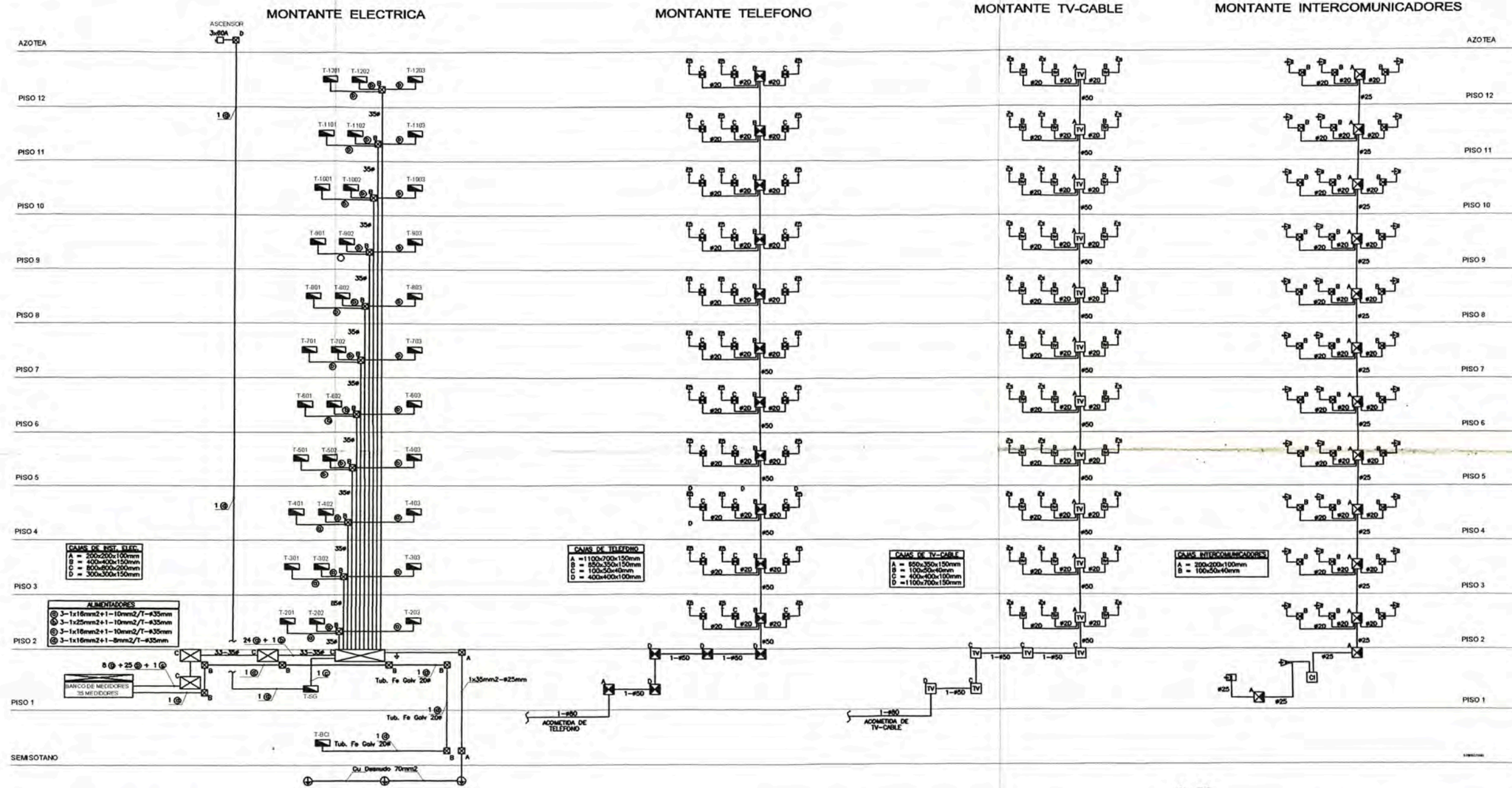
La fórmula de la Caída de tensión será: $K \times I \times L/1000$ (voltios)

Sección de conductor Mm2	Factor "k" para un CosΦ=0.8 Sistema trifásico
2.5	11.67
4	7.30
6	4.92
10	2.97
16	1.56
25	1.23
35	0.901
50	0.662
70	0.488

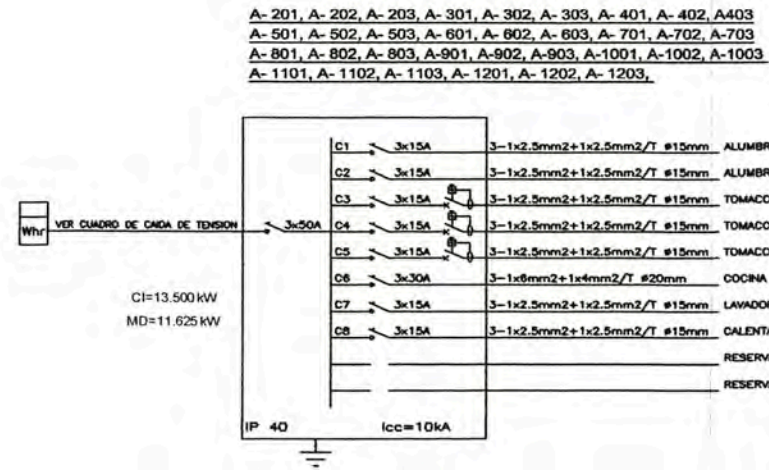
Fuente: Datos presentados en clase de Instalaciones Eléctricas 2010-1

CUADRO DE CAIDA DE TENSION

Table with 9 columns: DPTO, AREA, DEMANDA MÁXIMA, CORRIENTE I_c (A), CORRIENTE I_d (A), CONDUCTOR (mm²), LONG. DEL ALIMENT., CAIDA DE TENSION (V), V %, OBSERV.



LEYENDA table listing symbols and descriptions for electrical components such as TABLERO ELECTRICO, MEDIDOR DE ENERGIA, POZO DE PUESTA A TIERRA, etc.



- NOTAS: 1. LOS TABLEROS T-80, T-85 Y T-81 SERAN PROPORCIONADOS, INSTALADOS Y PRUBADOS POR EL PROVEEDOR DE CADA EQUIPO...

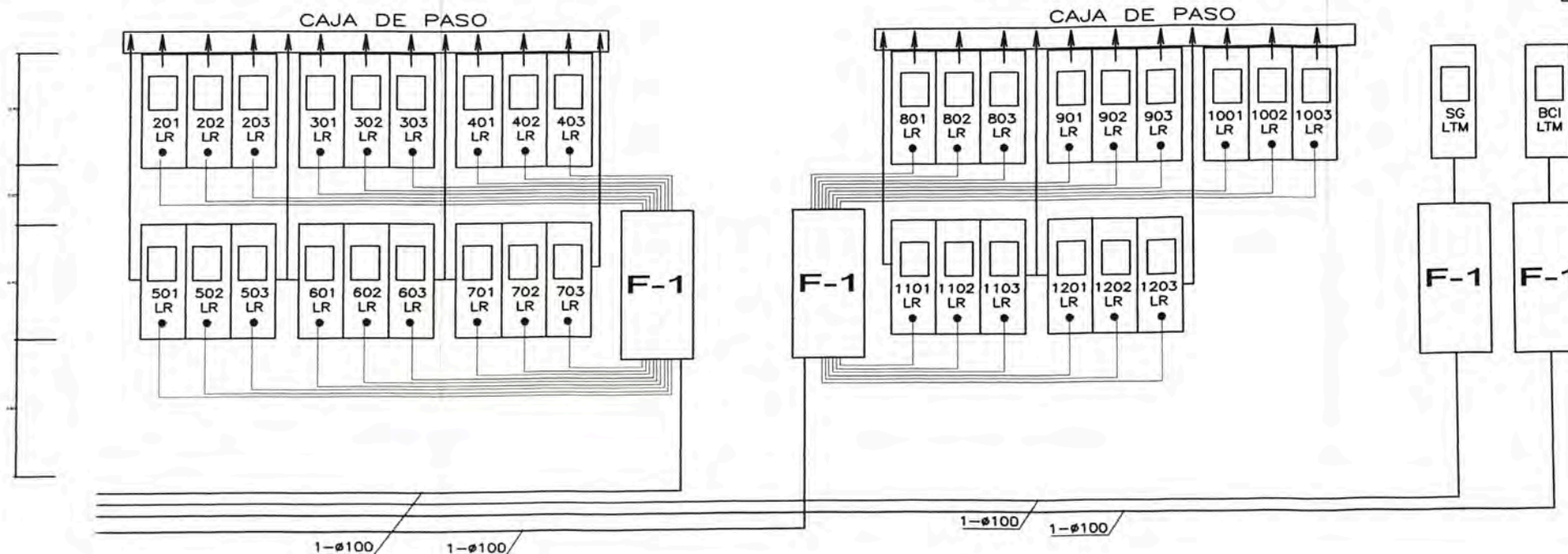
DETALLE BARRA EQUIPOTENCIAL



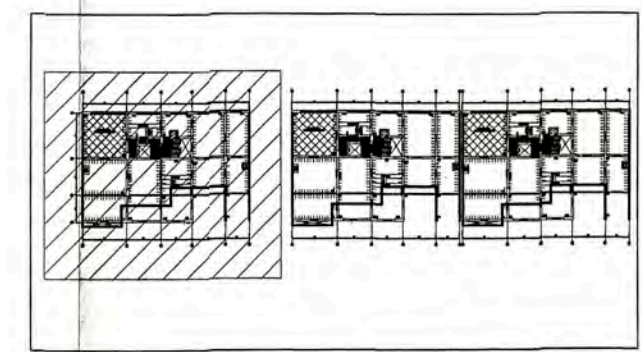
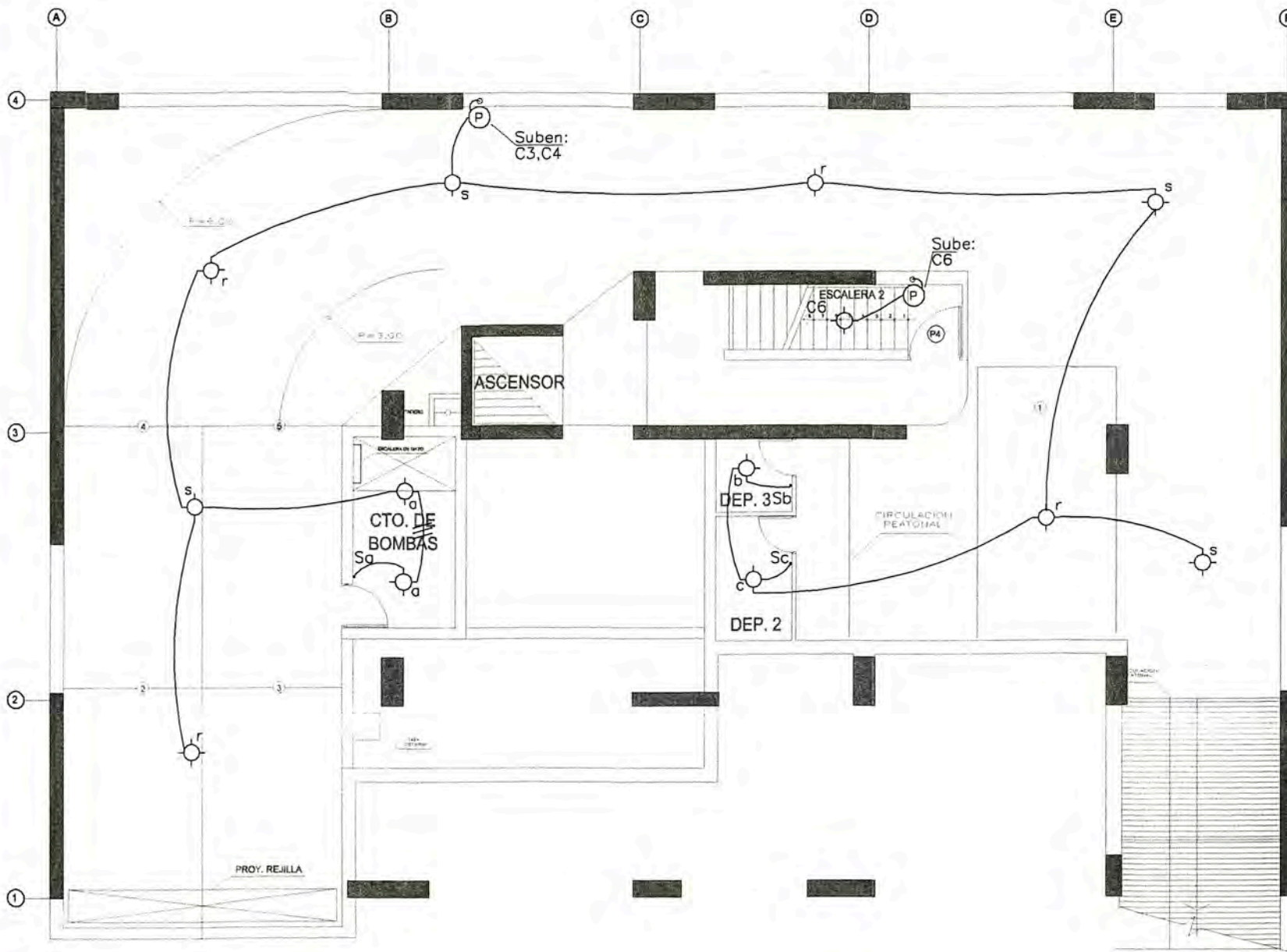
T-SG



DETALLE BANCO DE MEDIDORES



Project information block including: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL, TITULO: INSTALACIONES ELECTRICAS DIAGRAMA UNIFILAR, FECHA: OCTUBRE 2010, ESCALA: INDICADA, DISEÑO: S.CORREA, PROYECTADO: S.CORREA, LAMINA: IE-01, HOJA: 01-10.



T - SG


Whr 3-1x35mm²+1x10mm²/T #40mm PVC-P → 3x100A

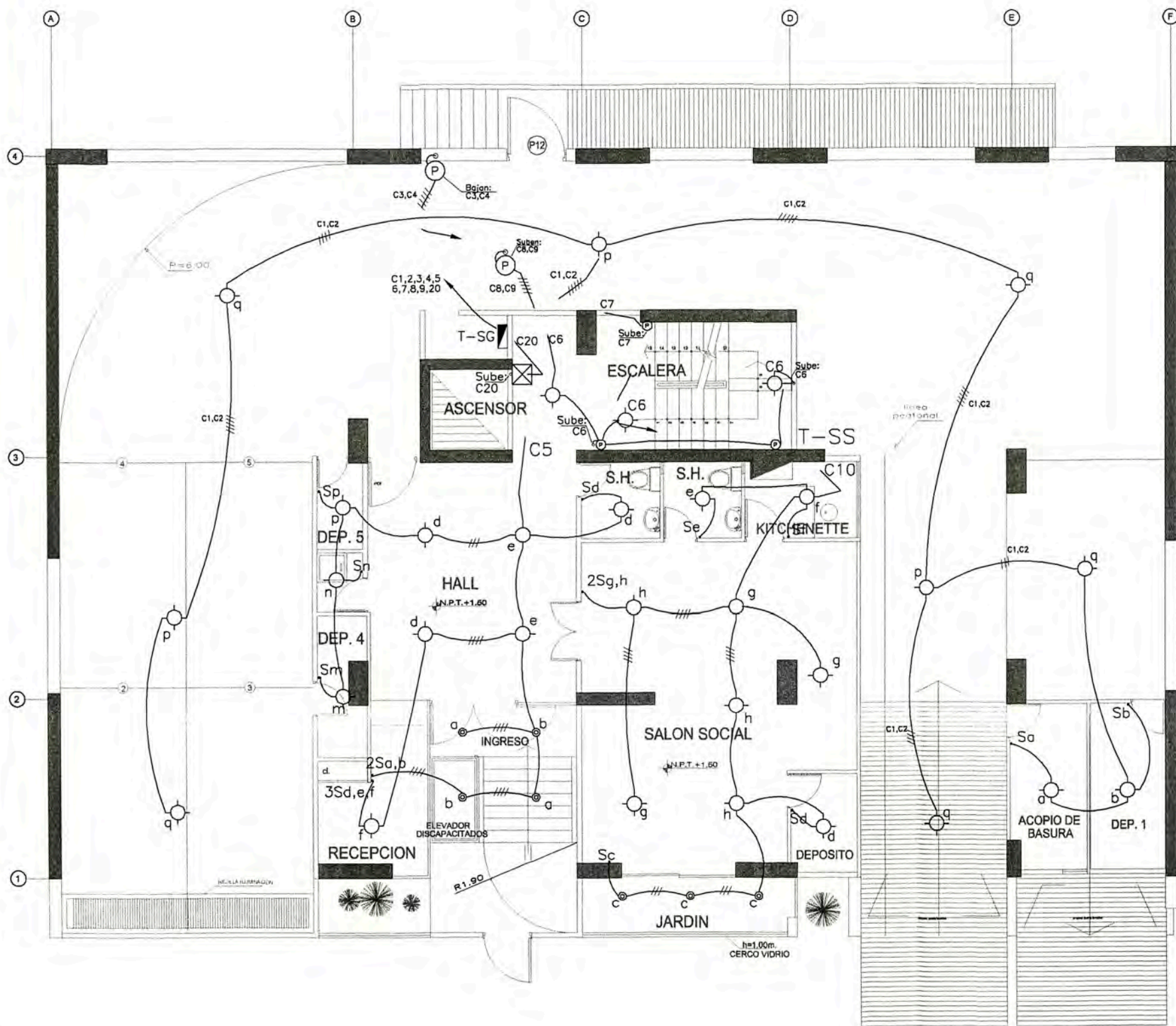
CI=31.90 kW
MD=30.30 kW

C1	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Sp)
C2	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Sq)
C3	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Sr)
C4	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Ss)
C5	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO HALL
C6	2x15A	3-1x4mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESCALERAS
C7	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO VESTIBULO
C8	2x15A	3-1x6mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO PASADIZOS
C9	2x15A	3-1x6mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO PASADIZOS
C10	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	T-SS
C11	2x20A	3-1x6mm ² +1x4mm ² /T #20mm	TOMACORRIENTES ESCALERAS
C12	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	TOMACORRIENTES ESTACIONAMIENTOS
C13	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	TOMACORRIENTES PASADIZOS
C14	3x60A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	TOMACORRIENTES PASADIZOS
C15	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	ELEVADOR DISCAPACITADOS
C16	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	PUERTA LEVADIZA
C17	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	PUERTA LEVADIZA
C18	3x40A	3-1x10mm ² +1x6mm ² /T #25mm	T-BA
C19	3x20A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	T-BD
C20	2x15A	3-1x16mm ² +1x10mm ² /T #35mm	ASCENSOR
C21	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	INTERCOMUNICADOR
C22		3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO DE EMERGENCIA
			RESERVA
			RESERVA

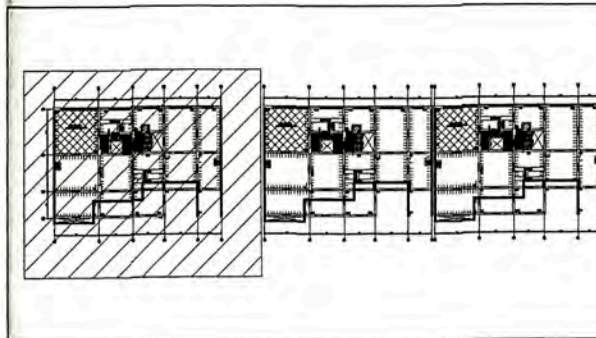
IP 40 Icc=10kA

SEMISOTANO NPT -1.50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA 		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES ELECTRICAS: LUMINARIAS SEMISOTANO - NTP -1.50		
FECHA: OCTUBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: S.CORREA	PROYECTADO: S.CORREA
LAMINA: IE-02	HOJA: 02-10	



1ER NIVEL NPT +1.50



T - SG

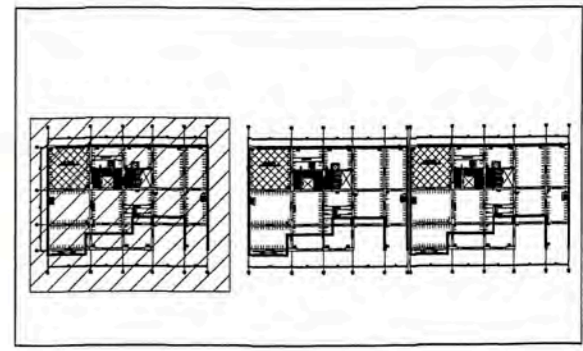
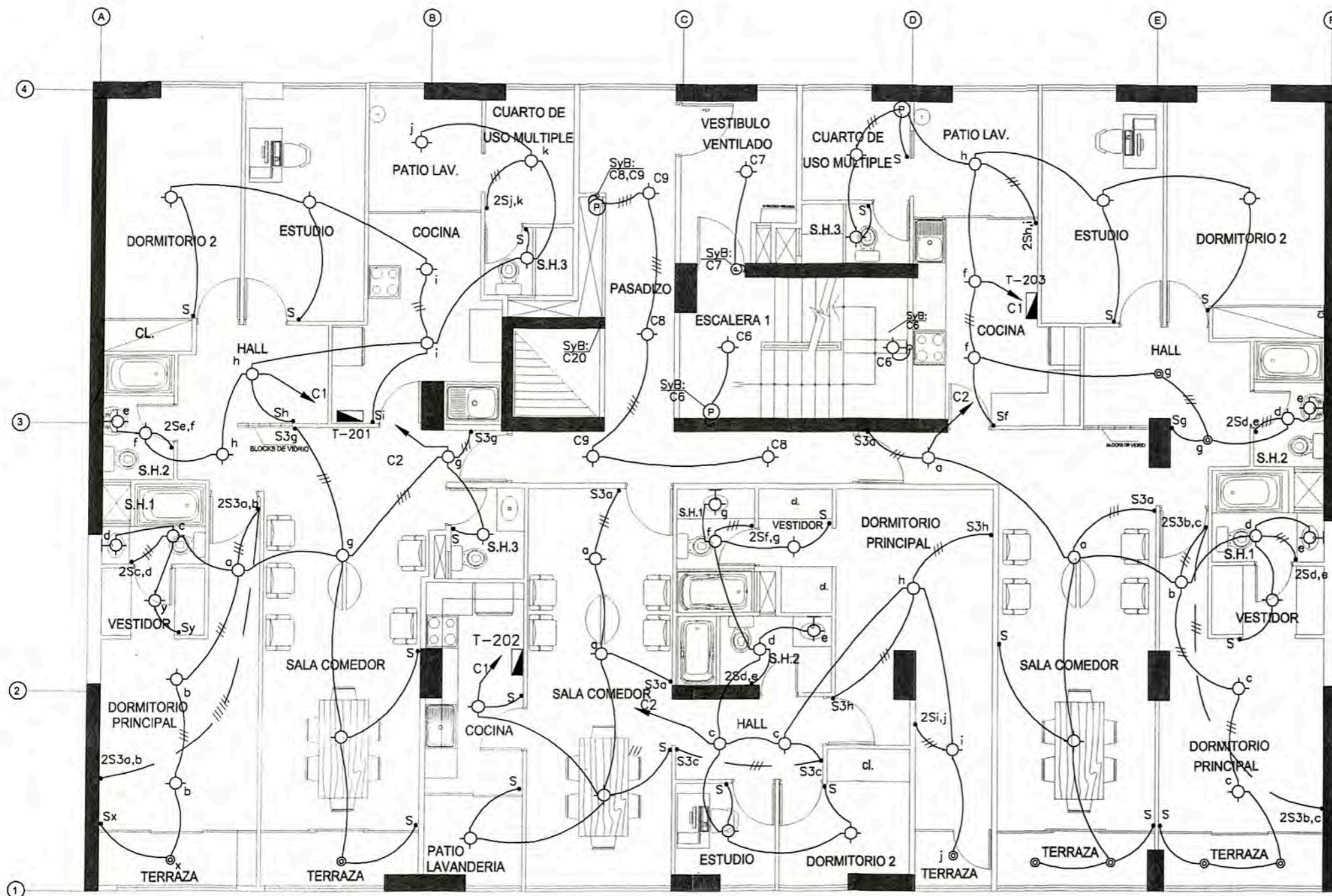
C1	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Sp)
C2	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Sq)
C3	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Sr)
C4	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Ss)
C5	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO HALL
C6	2x15A	3-1x4mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESCALERAS
C7	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO VESTIBULO
C8	2x15A	3-1x5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO PASADIZOS
C9	2x15A	3-1x5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO PASADIZOS
C10	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	T-SS
C11	2x20A	3-1x5mm ² +1x4mm ² /T #20mm	TOMACORRIENTES ESCALERAS
C12	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	TOMACORRIENTES ESTACIONAMIENTOS
C13	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	TOMACORRIENTES PASADIZOS
C14	3x60A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	TOMACORRIENTES PASADIZOS
C15	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	ELEVADOR DISCAPACITADOS
C16	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	PUERTA LEVADIZA
C17	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	PUERTA LEVADIZA
C18	3x40A	3-1x10mm ² +1x6mm ² /T #25mm	T-BA
C19	3x20A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	T-BD
C20	2x15A	3-1x10mm ² +1x10mm ² /T #35mm	ASCENSOR
C21	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	INTERCOMUNICADOR
C22		3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO DE EMERGENCIA
			RESERVA
			RESERVA

Whr 3-1x35mm²+1x10mm²/T #40mm PVC-P 3x100A

CI=31.90 kW
MD=30.30 kW

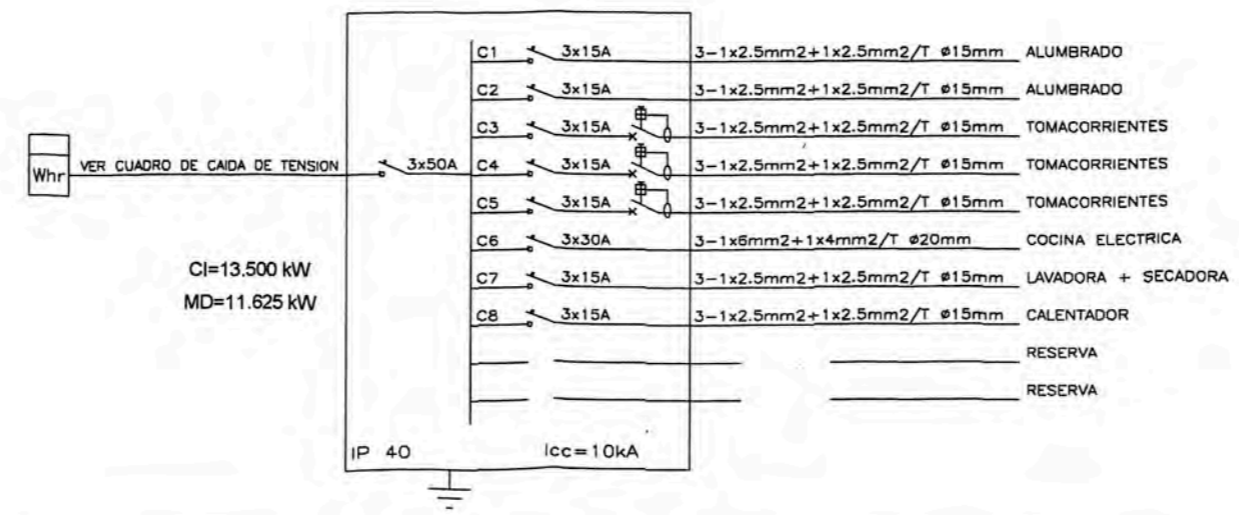
IP 40 Icc=10kA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES ELECTRICAS: LUMINARIAS 1° NIVEL - NTP +1.50		
FECHA: OCTUBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: S.CORREA	PROYECTADO: S.CORREA
LAMINA: IE-03	HOJA: 03-10	

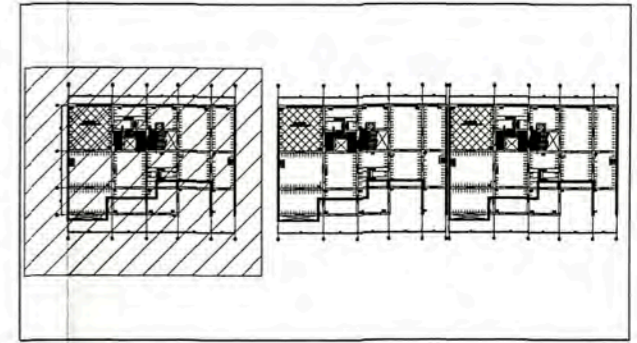
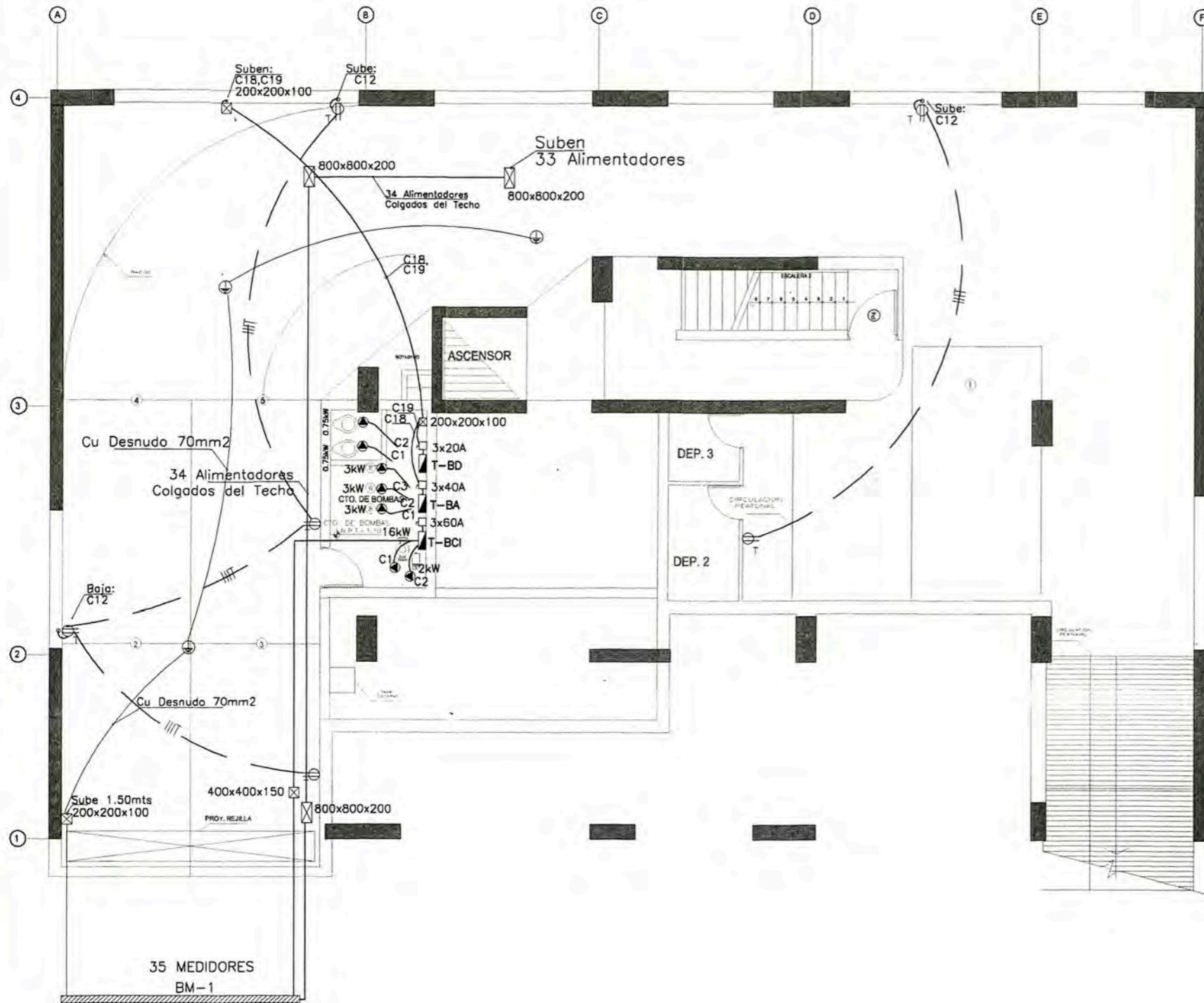


2DO A 12AVO NIVEL

A- 201, A- 202, A- 203, A- 301, A- 302,
 A- 303, A- 401, A- 402, A-403, A-501
 A- 502, A- 503, A- 601, A- 602, A- 603
 A- 701, A-702, A-703, A-801, A-802
 A- 803, A-901, A-902, A-903, A-1001,
 A-1002, A-1003, A-1101, A-1102
 A-1103, A- 1201, A- 1202, A- 1203,



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES ELECTRICAS: LUMINARIAS DEL 2° A 12° NIVEL		
FECHA: OCTUBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: S.CORREA	PROYECTADO: S.CORREA
LAMINA: IE-04	HOJA: 04-10	



T - SG

Whr	3-1x35mm2+1x10mm2/T	3x100A	3-1x2.5mm2+1x2.5mm2/T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Sp)
	ø40mm PVC-P		3-1x2.5mm2+1x2.5mm2/T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Sq)
			3-1x2.5mm2+1x2.5mm2/T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Sr)
			3-1x2.5mm2+1x2.5mm2/T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Ss)
			3-1x2.5mm2+1x2.5mm2/T #20mm	ALUMBRADO HALL
			3-1x4mm2+1x2.5mm2/T #20mm	ALUMBRADO ESCALERAS
			3-1x2.5mm2+1x2.5mm2/T #20mm	ALUMBRADO VESTIBULO
			3-1x6mm2+1x2.5mm2/T #20mm	ALUMBRADO PASADIZOS
			3-1x6mm2+1x2.5mm2/T #20mm	ALUMBRADO PASADIZOS
			3-1x4mm2+1x4mm2/T #20mm	T-SS
			3-1x6mm2+1x4mm2/T #20mm	TOMACORRIENTES ESCALERAS
			3-1x4mm2+1x4mm2/T #20mm	TOMACORRIENTES ESTACIONAMIENTOS
			3-1x4mm2+1x4mm2/T #20mm	TOMACORRIENTES PASADIZOS
			3-1x4mm2+1x4mm2/T #20mm	TOMACORRIENTES PASADIZOS
			3-1x4mm2+1x4mm2/T #20mm	ELEVADOR DISCAPACITADOS
			3-1x4mm2+1x4mm2/T #20mm	PUERTA LEVADIZA
			3-1x4mm2+1x4mm2/T #20mm	PUERTA LEVADIZA
			3-1x10mm2+1x6mm2/T #25mm	T-BA
			3-1x2.5mm2+1x2.5mm2/T #20mm	T-BD
			3-1x10mm2+1x10mm2/T #35mm	ASCENSOR
			3-1x2.5mm2+1x2.5mm2/T #20mm	INTERCOMUNICADOR
			3-1x2.5mm2+1x2.5mm2/T #20mm	ALUMBRADO DE EMERGENCIA
				RESERVA
				RESERVA

IP 40 Icc=10kA

SEMISOTANO NPT -1.50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



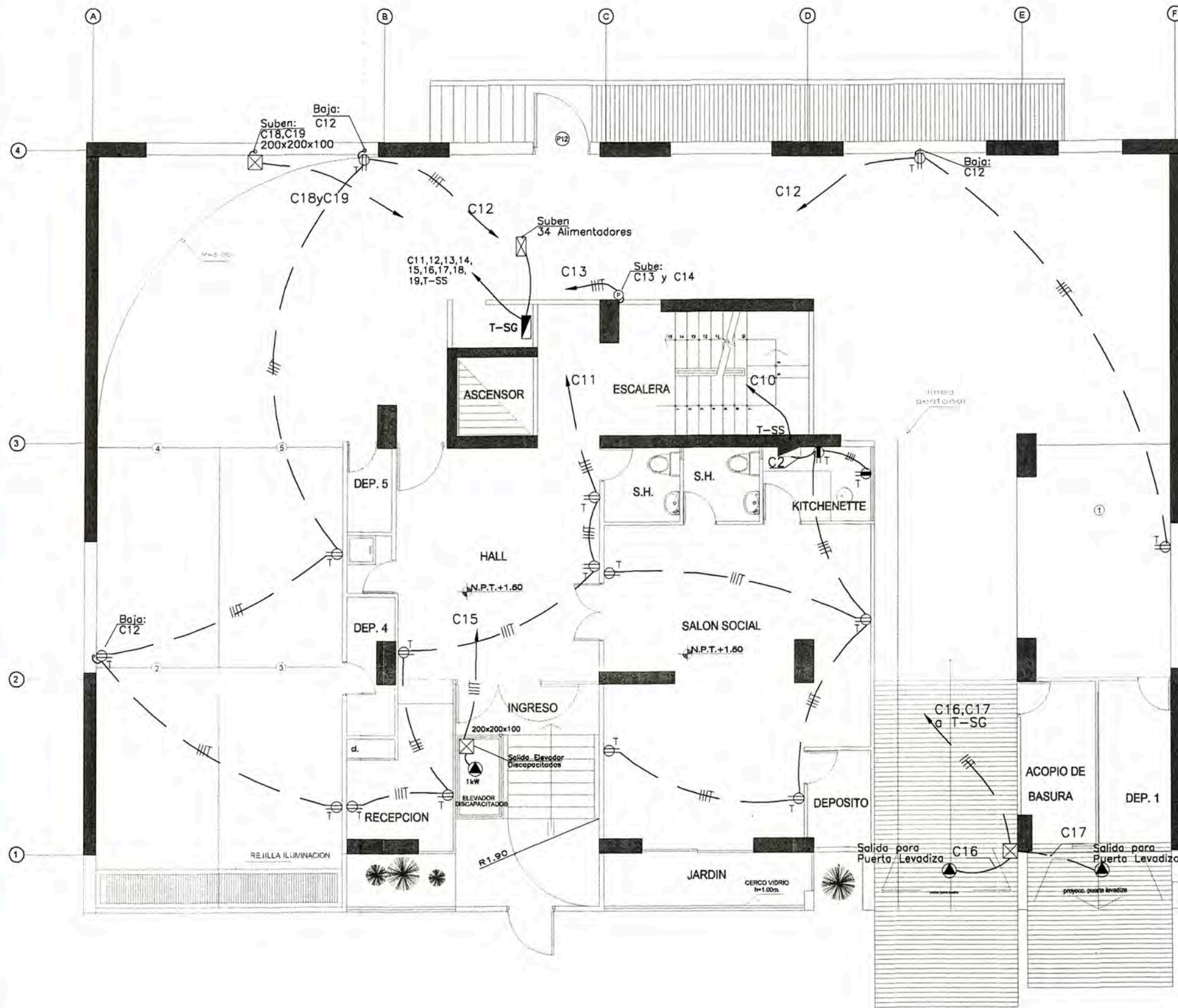
PROYECTO:
PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL

TITULO:
INSTALACIONES ELECTRICAS: TOMACORRIENTES
SEMISOTANO NPT -1.50

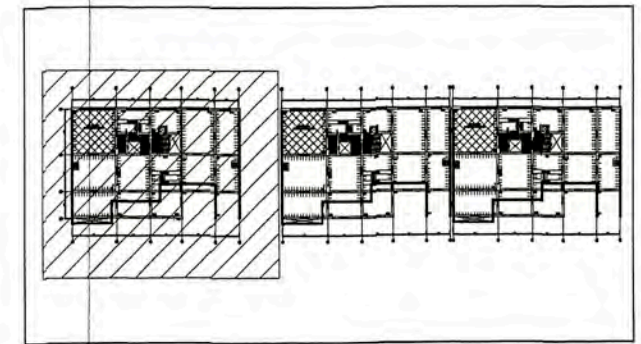
FECHA:
OCTUBRE 2010

ESCALA: INDICADA DISEÑADO: S.CORREA PROYECTADO: S.CORREA

LAMINA: IE-05 HOJA: 05-10



1ER NIVEL NPT +1.50



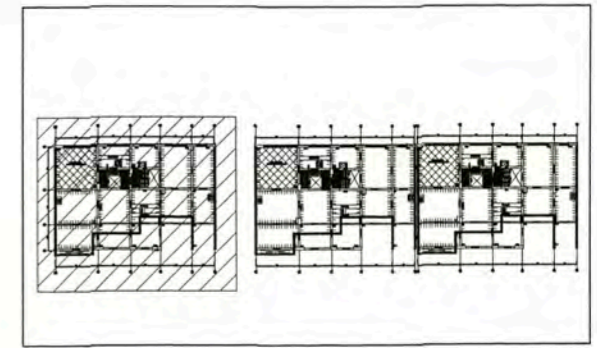
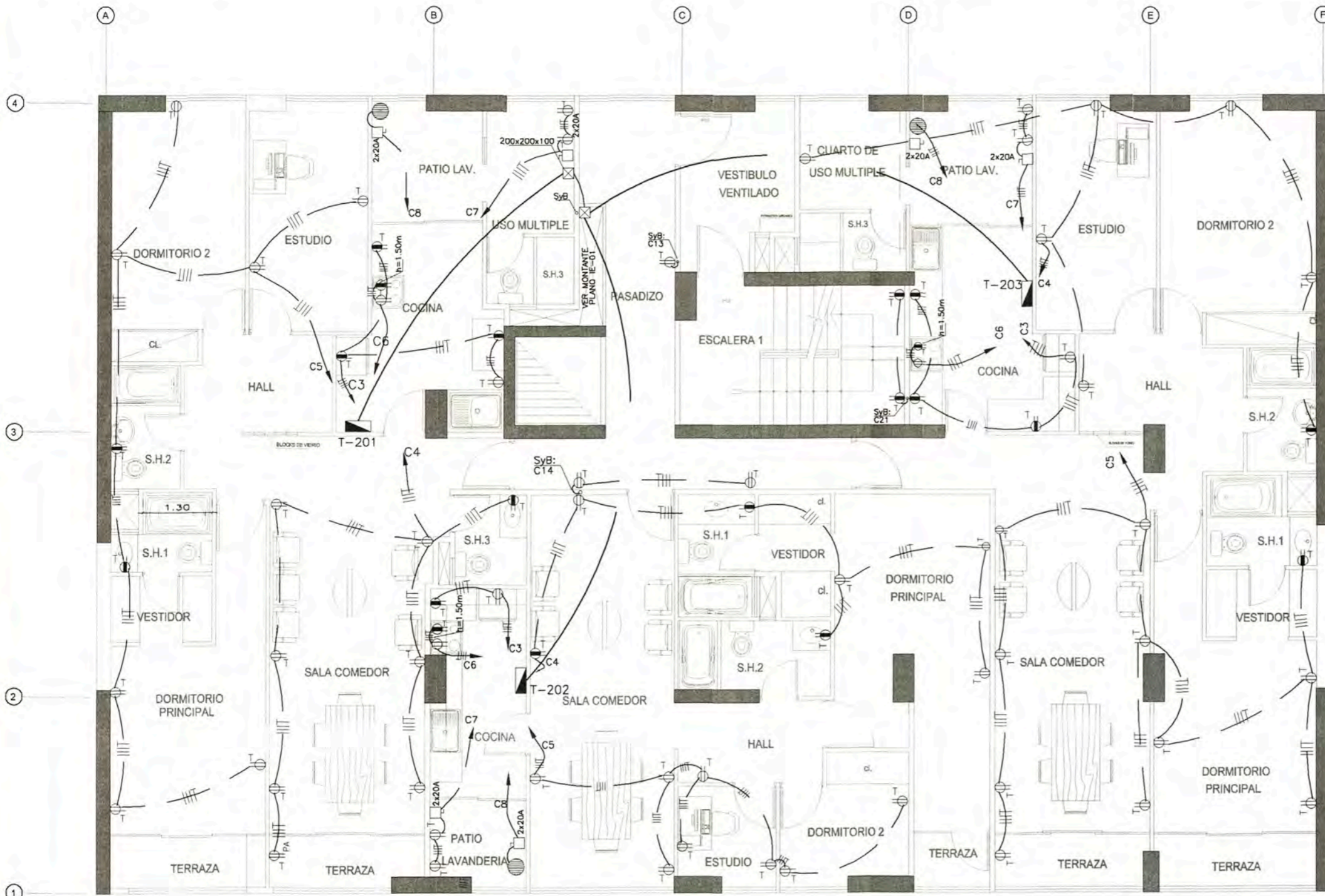
T - SG

C1	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Sp)
C2	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Sq)
C3	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Sr)
C4	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESTACIONAMIENTOS(Ss)
C5	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO HALL
C6	2x15A	3-1x4mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO ESCALERAS
C7	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO VESTIBULO
C8	2x15A	3-1x8mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO PASADIZOS
C9	2x15A	3-1x8mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO PASADIZOS
C10	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	T-SS
C11	2x20A	3-1x8mm ² +1x4mm ² /T #20mm	TOMACORRIENTES ESCALERAS
C12	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	TOMACORRIENTES ESTACIONAMIENTOS
C13	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	TOMACORRIENTES PASADIZOS
C14	3x60A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	TOMACORRIENTES PASADIZOS
C15	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	ELEVADOR DISCAPACITADOS
C16	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	PUERTA LEVADIZA
C17	2x20A	3-1x4mm ² +1x4mm ² /T #20mm	PUERTA LEVADIZA
C18	3x40A	3-1x10mm ² +1x6mm ² /T #25mm	T-BA
C19	3x20A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	T-BD
C20	2x15A	3-1x16mm ² +1x10mm ² /T #35mm	ASCENSOR
C21	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	INTERCOMUNICADOR
C22	2x15A	3-1x2.5mm ² +1x2.5mm ² /T #20mm	ALUMBRADO DE EMERGENCIA
			RESERVA
			RESERVA

Wtr 3-1x35mm²+1x10mm²/T
#40mm PVC-P
C1=31.90 kW
MD=30.30 kW

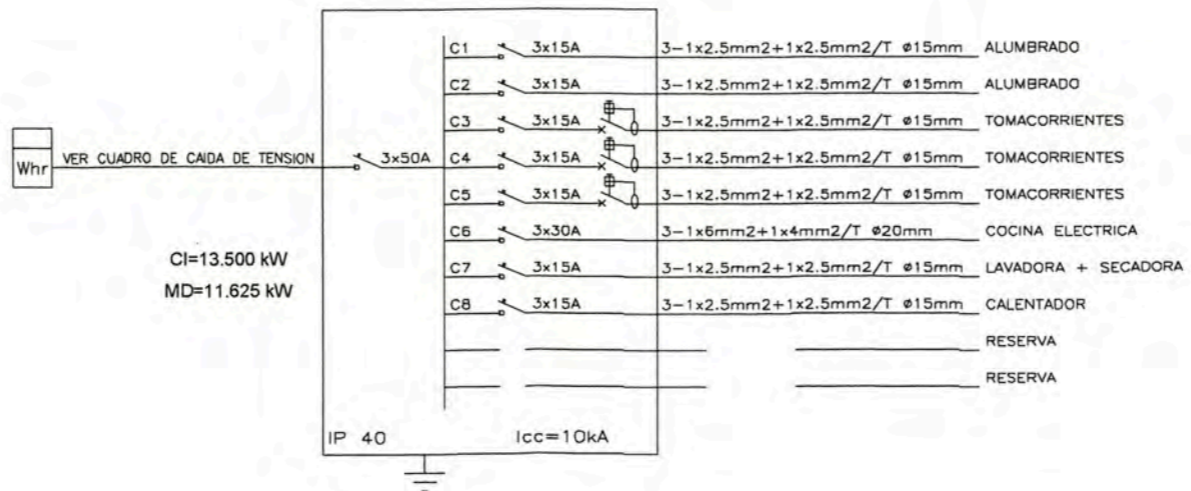
IP 40 Icc = 10kA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES ELECTRICAS: TOMACORRIENTES 1° NIVEL - NTP +1.50		
FECHA: OCTUBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: S.CORREA	PROYECTADO: S.CORREA
LAMINA: IE-06	HOJA: 06-10	

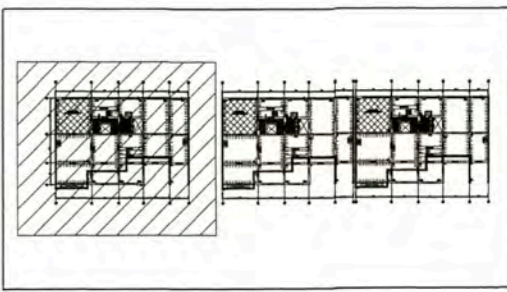
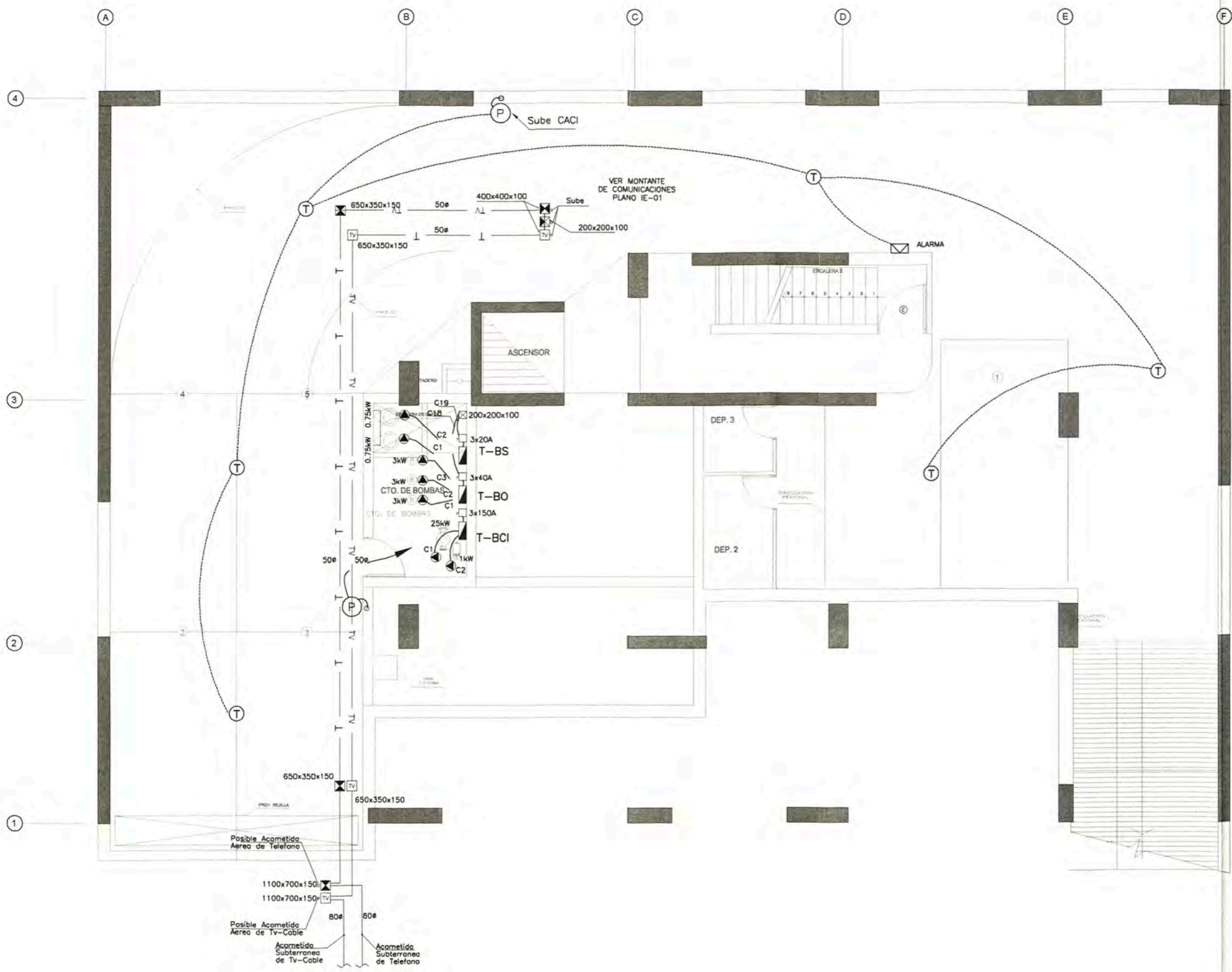


2DO A 12AVO NIVEL

A- 201, A- 202, A- 203, A- 301, A- 302,
 A- 303, A- 401, A- 402, A-403, A-501
 A- 502, A- 503, A- 601, A- 602, A- 603
 A- 701, A-702, A-703, A-801, A-802
 A- 803, A-901, A-902, A-903, A-1001,
 A-1002, A-1003, A-1101, A-1102
 A-1103, A- 1201, A- 1202, A- 1203,



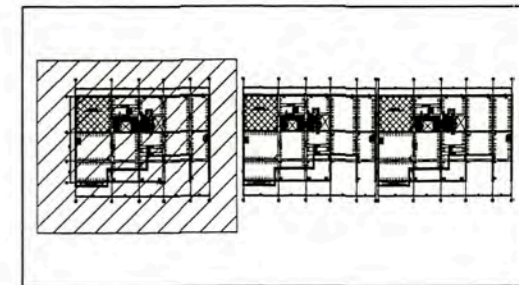
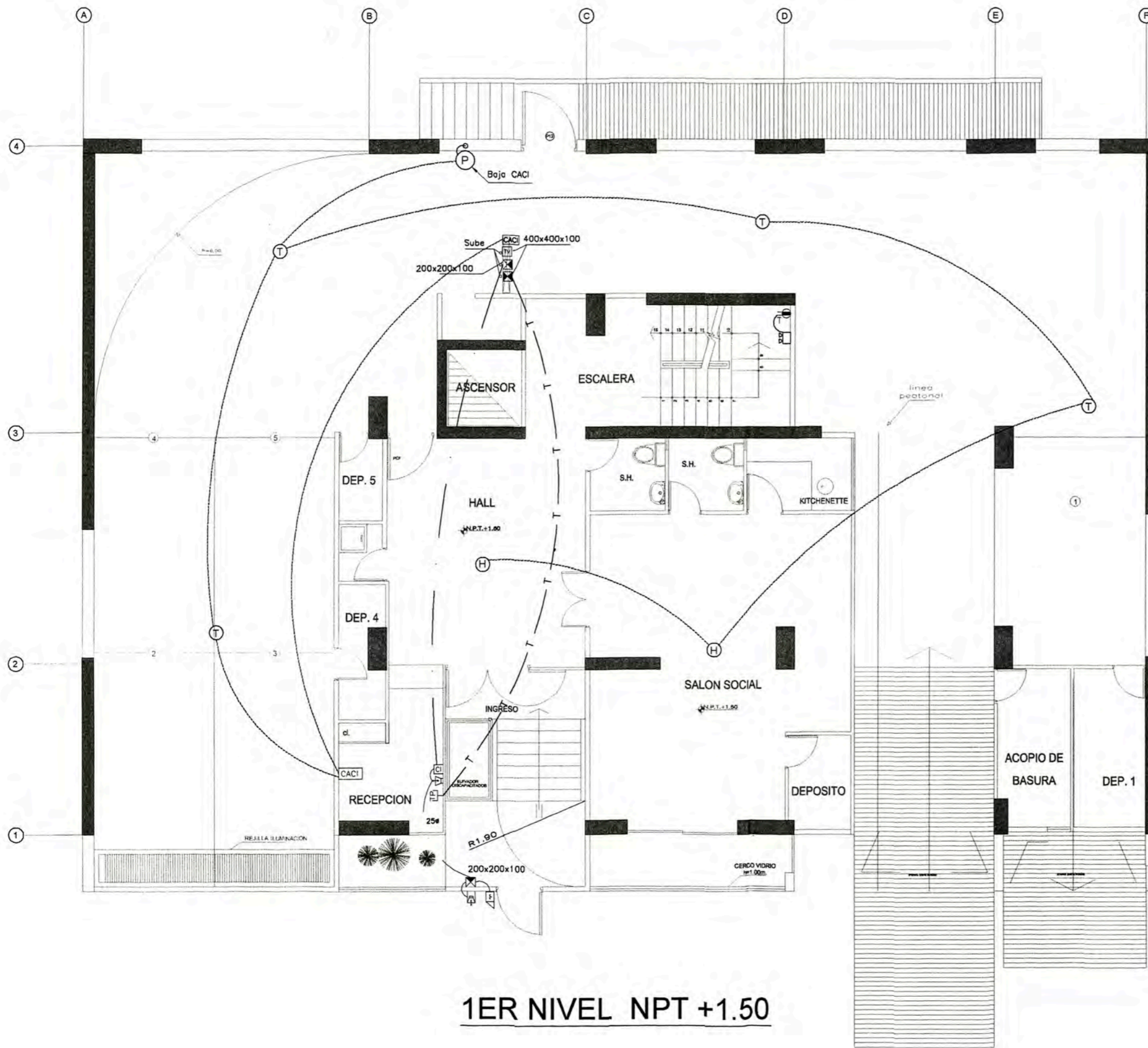
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES ELECTRICAS: TOMACORRIENTES DEL 2° A 12° NIVEL		
FECHA: OCTUBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISENADO: S.CORREA	PROYECTADO: S.CORREA
LAMINA: IE-07	HOJA: 07-10	



NOTA:
 Las dimensiones de las cajas de Telefono, TV-Cable e Intercomunicador estan indicadas en las montantes ver Plano IE-01

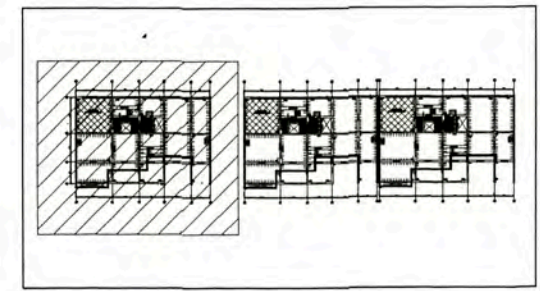
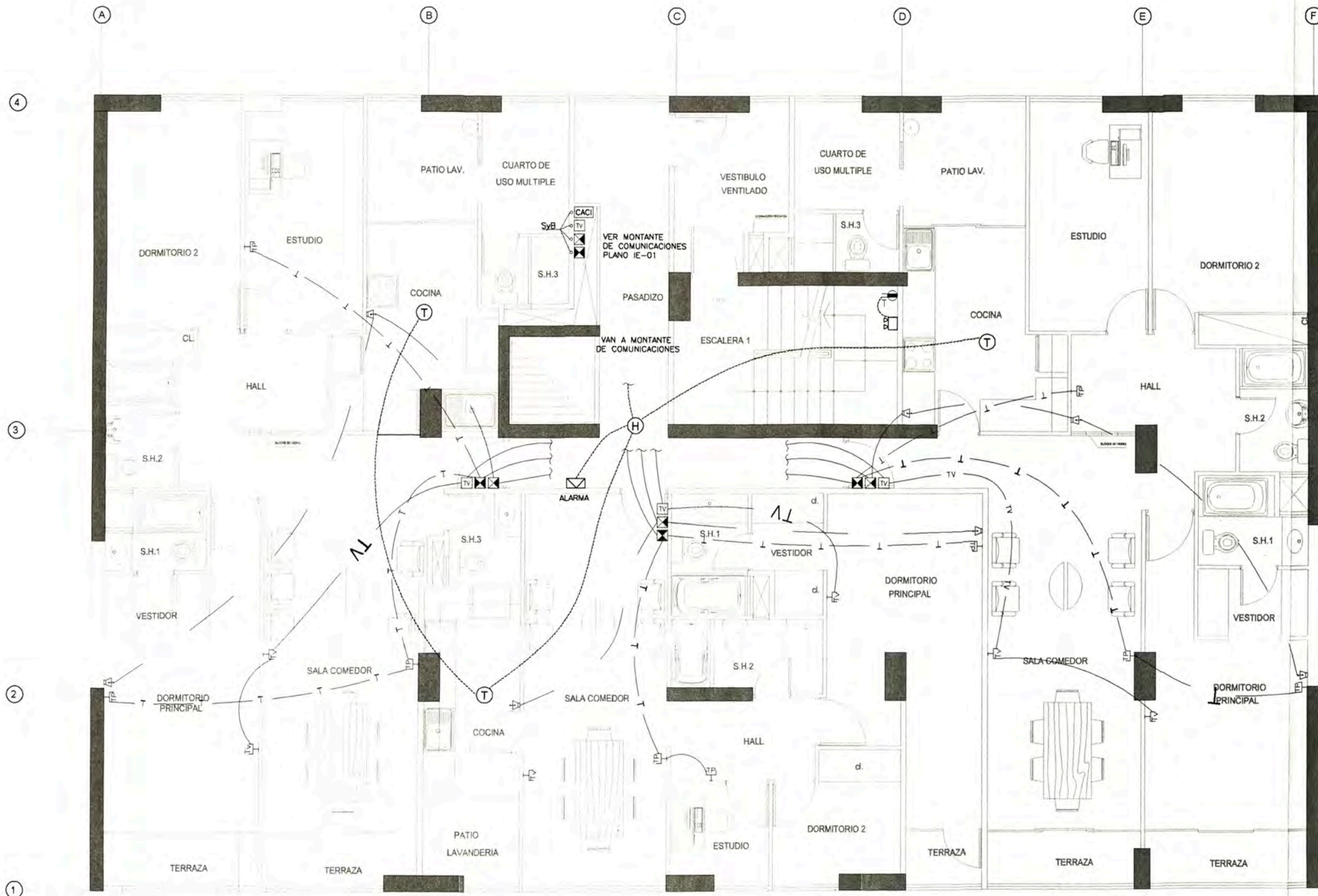
SEMISOTANO NPT -1.50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA 		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES DE COMUNICACIONES SEMISOTANO NPT -1.50		
FECHA: OCTUBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: S.CORREA	PROYECTADO: S.CORREA
LAMINA: IE-08	HOJA: 08-10	




NOTA:
 ☒ Las dimensiones de las cajas de
 ☐ Telefono, TV-Cable e Intercomunicador
 estan indicadas en los montantes
 ver Plano IE-01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES DE COMUNICACIONES 1° NIVEL NPT +1.50		
FECHA: OCTUBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: S.CORREA	PROYECTADO: S.CORREA
LAMINA: IE-09	HOJA: 09-10	



2DO A 12AVO NIVEL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA 		
PROYECTO: PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA VILLA SOL		
TITULO: INSTALACIONES DE COMUNICACIONES DEL 2° A 12° NIVEL		
FECHA: OCTUBRE 2010		
ESCALA: INDICADA	DISEÑADO: S.CORREA	PROYECTADO: S.CORREA
LAMINA: IE-10	HOJA: 10-10	