



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

**PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONTROL EN LA CONSTRUCCIÓN DE
VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA EN EL ÁREA METROPOLITANA
GUATEMALTECA**

Daniel Alberto Vargas Amperez
Asesorado por el Ing. Mario Rodolfo Corzo Ávila

Guatemala, mayo de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONTROL EN LA CONSTRUCCIÓN DE
VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA EN EL ÁREA METROPOLITANA
GUATEMALTECA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

DANIEL ALBERTO VARGAS AMPEREZ
ASESORADO POR EL ING. MARIO RODOLFO CORZO ÁVILA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, MAYO 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gomez Donis
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

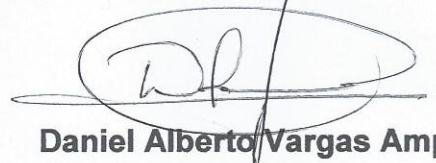
DECANO	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno (a. i.)
EXAMINADOR	Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero
EXAMINADOR	Ing. Carlos Salvador Gordillo García
EXAMINADOR	Ing. José Mauricio Arriola Donis
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONTROL EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA EN EL ÁREA METROPOLITANA GUATEMALTECA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 31 de octubre de 2013.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'D' and 'V' followed by 'A', all enclosed within a horizontal oval shape. A long, thin vertical line extends upwards from the top of the oval.

Daniel Alberto Vargas Amperez



Guatemala, 17 de noviembre de 2017

Ingeniero Guillermo Francisco Melini Salguero
Coordinador del Área de Planeamiento
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Coordinador,

Informo a usted que he revisado el trabajo de tesis titulado **PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONTROL EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA EN EL ÁREA METROPOLITANA GUATEMALTECA**, realizado por el estudiante universitario **Daniel Alberto Vargas Ampérez**, quien conto con la asesoría del suscrito.

El trabajo cumple con los objetivos para los cuales fue planteado y aporta valiosa información para la Ingeniería Nacional, por lo que recomiendo su aprobación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

(f)


Ingeniero Civil Mario Rodolfo Corzo Ávila
Asesor

Mario Rodolfo Corzo A.
INGENIERO CIVIL
Colegiado No. 2009



USAC
TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



Guatemala,
 04 de abril de 2018

Ingeniero
 Hugo Leonel Montenegro Franco
 Director Escuela Ingeniería Civil
 Facultad de Ingeniería
 Universidad de San Carlos

Ingeniero Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación **PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONTROL EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA EN EL ÁREA METROPOLITANA GUATEMALTECA** desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Daniel Alberto Vargas Ampérez , quien contó con la asesoría del Ing. Mario Rodolfo Corzo Ávila.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la ingeniería nacional y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Civil Guillermo Francisco Melini Salguero
 Jefe Del Departamento de Planeamiento



FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO
DE
PLANEAMIENTO
U S A C

/mrrm.



Mas de 137 años de Trabajo y Mejora Continua



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Mario Rofolfo Corzo Ávila y Coordinador del Departamento de Planeamiento Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero, al trabajo de graduación del estudiante Daniel Alberto Vargas Amperez PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONTROL EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA EN EL ÁREA METROPOLITANA GUATEMALTECA da por este medio su aprobación a dicho trabajo.


Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DIRECTOR
FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala, mayo 2018

/mrm.

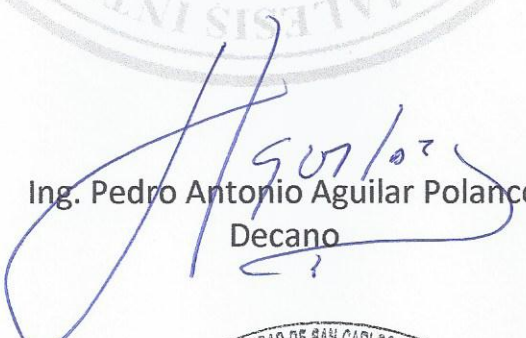
Mas de 137 años de Trabajo y Mejora Continua





El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al Trabajo de Graduación titulado: **PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONTROL EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE MAMPOSTERÍA EN EL ÁREA METROPOLITANA GUATEMALTECA**, presentado por el estudiante universitario: **Daniel Alberto Vargas Amperez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, mayo de 2018



/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por siempre estar a mi lado y mostrarnos sus infinitas bendiciones a mi familia y a mí en todo momento, y por permitirme alcanzar esta meta.
- Mis padres** Vinicio Vargas y Norma Amperez, por su incondicional amor, por su lucha, esfuerzo y dedicación para sacarnos adelante, gracias por todo lo que lograron en nosotros, son el ejemplo más grande en mi vida.
- Mi esposa** Mishelle Bermúdez, por todo el amor que me has dado, por el apoyo y ánimo a lo largo de estos años, gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas, le doy gracias a Dios por ponerte en mi vida.
- Mi hija** Danielita, eres mi tesoro, el regalo más grande que Dios nos ha dado con tu mami. Con todo mi amor esto es para ti y por ti.
- Mi hermano** Junior, por tu amor, cariño y compañía durante todos estos años.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por haberme dado la oportunidad de ser mi casa de estudios y permitir formarme profesionalmente.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme los conocimientos necesarios para mi formación profesional.

Mi asesor

Ing. Mario Rodolfo Corzo Ávila, por dedicarme su valioso tiempo y asesoría profesional para realizar el siguiente trabajo de graduación.

Ing. Juan García

Por su confianza, consejos y apoyo brindado.

Ing. Manuel Archila

Por el conocimiento compartido, por la confianza y consejos brindados.

Ing. Manuel Meléndez

Por la confianza y la oportunidad brindada.

1.3.2.3.	Fase de instalaciones.....	22
1.3.2.3.1.	Agua potable	23
1.3.2.3.2.	Drenaje pluvial	24
1.3.2.3.3.	Drenaje sanitario	26
1.3.2.3.4.	Electricidad.....	28
1.3.2.4.	Cronograma	30
1.3.2.5.	Presupuesto	31
1.3.2.5.1.	Presupuesto interno	32
1.3.2.5.2.	Presupuesto para el cliente.....	32
1.4.	Trámites	33
1.4.1.	Licencia de construcción	34
1.4.1.1.	Descripción del procedimiento	34
2.	PROGRAMACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN.....	41
2.1.	Programación.....	41
2.2.	Métodos de programación.....	43
2.2.1.	Diagrama de Gantt	43
2.2.2.	Método de la ruta crítica (CPM).....	44
2.2.3.	Método PERT	45
2.2.4.	Método de la cadena crítica (CCM).....	45
2.3.	Descripción del proceso constructivo de la vivienda	46
2.4.	Manejo y asignación de recursos.....	50
2.4.1.	Recursos financieros.....	51
2.4.1.1.	Flujos de caja	52
2.4.1.1.1.	Flujo de caja interno.....	52
2.4.1.1.2.	Flujo de caja para el cliente.....	53
2.4.2.	Recursos humanos	53

	2.4.2.1.	Rendimientos.....	54
2.4.3.		Recursos físicos	54
	2.4.3.1.	Recursos de equipo y maquinaria	55
		2.4.3.1.1.	Rendimientos..... 55
		2.4.3.1.2.	Materiales..... 56
3.		CONTROL EN LA CONSTRUCCIÓN	57
3.1.		Ejecución del proyecto.....	57
3.2.		Control del proyecto	57
	3.2.1.	Control de insumos.....	58
	3.2.2.	Control de bodega	59
	3.2.3.	Control de mano de obra	59
		3.2.3.1.	Tipos de remuneración en la mano de obra
			60
		3.2.3.1.1.	Remuneración de trabajos a destajo
			60
		3.2.3.1.2.	Remuneración de trabajos por trato o tarea
			61
		3.2.3.1.3.	Remuneración de trabajos por día.....
			61
		3.2.3.1.4.	Subcontrato
			61
3.3.		Informes de avance	62
3.4.		Retrasos en el proyecto.....	64
3.5.		Control del costo.....	64
	3.5.1.	Control financiero.....	65
	3.5.2.	Control del gasto.....	65
	3.5.3.	El control del costo	66

4.	EJEMPLO PRÁCTICO.....	69
4.1	Planificación del proyecto.....	69
	CONCLUSIONES.....	105
	RECOMENDACIONES	107
	BIBLIOGRAFÍA.....	109
	APÉNDICES.....	111
	ANEXOS.....	113

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Sistema de mampostería no reforzada	9
2.	Sistema de mampostería reforzada interiormente	10
3.	Sistema de mampostería confinada	11
4.	Ejemplo de geometría simple	12
5.	Ejemplo de resistencia	14
6.	Ejemplo de continuidad	15
7.	Ejemplo del método de la cadena crítica.....	46
8.	Solicitud de certificación de inscripciones	70
9.	Comprobante de pago de solicitud de certificación	71
10.	Certificación de primera y última inscripción	72
11.	Esquema de anteproyecto	73
12.	Vista 3D frontal superior.....	74
13.	Vista 3D frontal inferior.....	74
14.	Vista 3D primer nivel	75
15.	Vista 3D segundo nivel.....	75
16.	Cronograma de actividades para la construcción	77
17.	Requisitos generales de ventanilla única	84
18.	Formulario 102	85
19.	Boleto de ornato del propietario	89
20.	Certificación de primera y última inscripción	90
21.	Solvencia municipal.....	91
22.	Flujo de caja de la construcción interno	93
23.	Flujo de caja de la construcción para el cliente.....	95

24.	Ficha kardex para el control de materiales en bodega	99
25.	Cotización por instalaciones eléctricas y de iluminación.....	101
26.	Informe de avance según cronograma de actividades.....	102

TABLAS

I.	Coeficiente M_o para calcular longitudes mínimas de muros de mampostería en dirección fuerte.....	19
II.	Espesor mínimo de losas.....	20
III.	Refuerzo mínimo en losas macizas (apoyos en una dirección)	21
IV.	Refuerzo mínimo en losas macizas (apoyos en dos direcciones) (barras de refuerzo No.3 y concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$).....	22
V.	Forma de instalación según servicio.....	24
VI.	Área máxima para drenar según diámetro.....	25
VII.	Diámetro para tuberías horizontales según área	26
VIII.	Diámetro de tubería según artefacto.....	27
IX.	Colocación de tomacorrientes	29
X.	Presupuesto interno de la construcción	79
XI.	Cálculo de indirectos (admin. + utilidad + impuestos).....	81
XII.	Presupuesto de la construcción para el cliente.....	82
XIII.	Control de pagos a proveedor	102
XIV.	Informe de costos según lo ejecutado	103

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
“	Representación de pulgada en el sistema inglés de medida
%	Porcentaje
@	Representación de separación a cada tanto
cm	Centímetro
f´c	Resistencia específica a la compresión del concreto
fm	Resistencia específica a la compresión de la mampostería
fy	Resistencia específica a la fluencia del acero.
hr	Hora
L	Longitud
Lm	Longitud mínima
m	Metro
m²	Metro cuadrado
mm	Milímetro
Q	Quetzal
t	Espesor de algún elemento estructural

GLOSARIO

AGIES	Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica.
FHA	Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas.
Bien inmueble	Es aquel que no se puede trasladar de un lugar a otro debido a su posición fija.
Deformación	Cambio de tamaño o forma de un cuerpo debido a esfuerzos internos producidos por fuerzas aplicadas.
Diafragma	Elemento estructural que amarra los muros de la estructura de manera que actúen como un conjunto.
Hipoteca	Es un contrato mediante el cual se toma como garantía de un crédito a un bien inmueble.
Lindero	Línea real o imaginaria que marca los límites de un terreno, una finca y lo separa de otros.
Mampostería	Sistema constructivo que consiste en colocar unidades formadas o prefabricadas una sobre otra, unidas con mortero.

Productividad	Medida económica que describe la capacidad de producción con base en los recursos utilizados.
Recurso	Es una fuente o suministro del cual se produce un beneficio.
Rendimiento	Fruto o utilidad de una cosa en relación con lo que cuesta, con lo que gasta, o fruto del trabajo o el esfuerzo de una persona.
Rigidez	Capacidad de un elemento estructural para resistir esfuerzos sin adquirir grandes deformaciones y/o desplazamientos.
Sismo	Serie de vibraciones de la superficie terrestre generadas por un movimiento brusco y repentino de las capas internas (corteza y manto).
Topografía	Principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de una superficie terrestre.
Vulnerabilidad	Capacidad disminuida de enfrentar alguna situación o amenaza.

RESUMEN

Es necesario para los profesionales de la construcción contar con el conocimiento para planificar, presupuestar, programar, ejecutar y controlar en tiempo y financieramente un proyecto de construcción; por tal razón, en el presente trabajo de graduación se describe el proceso de un proyecto de construcción de una vivienda de dos niveles en la ciudad capital, desde revisar la papelería de escrituras del terreno para determinar si se puede o no construir; describe en que consiste el anteproyecto, el diseño y la elaboración de planos de cada una de las especialidades siguiendo las recomendaciones mínimas dadas en los códigos y/o normas vigentes para Guatemala; muestra los distintos métodos de programación, la realización del cronograma del proyecto; elaborar el presupuesto de la construcción interno; también, el presupuesto que se entrega al cliente y el procedimiento necesario para la obtención de la licencia de construcción.

El trabajo da a conocer el proceso constructivo de una vivienda de mampostería; también, presenta los tipos de controles de avance, los controles de costos y los controles operativos que es necesario llevar durante la ejecución a fin de garantizar el buen término del proyecto.

OBJETIVOS

General

Demostrar el procedimiento adecuado para planificar, diseñar y controlar la construcción de una vivienda de mampostería hasta dos niveles.

Específicos

1. Conocer la importancia y aplicación de la planificación y la programación en cualquier proyecto de ingeniería.
2. Detallar los pasos necesarios para determinar que no existen problemas jurídicos con respecto a las escrituras del terreno.
3. Describir las recomendaciones y los métodos que conlleva el diseño estructural.
4. Dar a conocer las normas y los reglamentos aplicables para el diseño de una vivienda de dos niveles en Guatemala.
5. Describir el procedimiento adecuado que debe realizar el ingeniero civil para planificar y programar la construcción.

INTRODUCCIÓN

Un proyecto de construcción de vivienda es un proceso en el que intervienen actividades complejas las cuales son interdependientes; estas actividades están vinculadas con aspectos a los que pueden beneficiar o afectar: financieros, administrativos, técnicos. Se ha observado que, con una adecuada planificación y un buen control durante la ejecución, se podrán optimizar los recursos utilizados y de esa manera lograr la terminación de la obra en el plazo y el costo ofrecido al cliente, que permitan obtener las ganancias esperadas en el proyecto con los recursos que fueron asignados desde un principio.

Este trabajo pretende ser una recomendación para el constructor y los futuros profesionales de ingeniería; detalladamente se planteará el proceso que se debe hacer al construir una vivienda de dos niveles en terreno propio, desde revisar que toda la papelería de escrituras del terreno esté en orden para construir sin ningún inconveniente jurídico, la planificación, el diseño estructural siguiendo lineamientos básicos de estructuración, los planos estructurales, y demás planos necesarios para tramitar la licencia de construcción previo a comenzar con la ejecución; también, el presupuesto y la programación de las diferentes actividades para llevar un buen control.

1. PLANIFICACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

La planificación en la construcción es de vital importancia ya que establece un orden en la construcción del proyecto; permite alcanzar niveles de productividad óptimos y ante todo está regida por una serie de actividades que se repiten a lo largo de todo proceso.

1.1. Planificación

La planificación se lleva a cabo antes de la ejecución, distribuyendo de una manera adecuada los recursos y asignando insumos a las actividades por realizar. La planificación es la acción de realizar el enunciado de las actividades que constituyen el proceso, el tiempo de duración y orden como deben efectuarse para lograr finalizar satisfactoriamente el proyecto de la manera más eficaz y eficiente posible.

En el proceso de la planificación de un proyecto es posible predecir, los plazos de inicio y finalización de cualquier fase de las actividades que se realizarán; también, indica las fases del proyecto en que se debe prestar más atención a su desarrollo ya que se conocen cuáles son sus puntos críticos.

En la planificación tiene gran importancia el trabajo de gabinete ya que define el y/o los métodos constructivos, el equipo a utilizar y da las bases para una correcta estimación del costo de la obra por realizar.

A continuación, se presentan algunos aspectos de la planificación:

- Importancia de la planificación
 - Prevé situaciones futuras contrarrestando la incertidumbre
 - Fija su atención en los objetivos y los jerarquiza
 - Ayuda a reducir costos y mejora la productividad
 - Sirve de base para el control
 - Optimiza recursos y aprovecha tiempos

- Características de la planificación
 - Ser rige como puente entre el punto en donde nos encontramos y aquel a donde queremos llegar.
 - Implica actividades futuras, proporciona un orden adecuado para lograr los objetivos.

- Ventajas de la planificación
 - Permite obtener, destinar y aprovechar los recursos para alcanzar los objetivos.
 - Facilita adelantar actividades compatibles con los objetivos y procedimientos adoptados.
 - Permite hacer el seguimiento y medir los progresos hacia esos objetivos a modo que se puedan tomar las medidas correctivas.
 - Reduce el trabajo improductivo.

En resumen, por medio de la planificación es posible determinar:

- Las actividades elementales necesarias para realizar el proceso.
- El orden en que se realizan estas actividades.
- Los requerimientos de mano de obra, en cuanto a capacidad técnica de los operarios, de maquinaria especial para las diversas etapas del trabajo que así lo requieran.
- Los materiales, el equipo y las herramientas necesarias para la realización de cada operación.
- Patrones que habrá que registrar el trabajo para cada una de las operaciones.

1.2. Revisión de escrituras del terreno

Con base en lo establecido en el artículo 1 124 del *Código civil*, el Registro de la Propiedad es una institución pública que tiene por objeto la inscripción, anotación y cancelación de los contratos relativos y dominio y demás derechos reales sobre bienes inmuebles identificables. Son públicos sus documentos, libros y actuaciones.

Todo registro de finca hecho expresará los siguientes datos: si es rústica o urbana su situación: municipio, departamento, linderos, medida superficial, su nombre y número, si constare. Además, la naturaleza, la extensión y las condiciones y las cargas del derecho que se inscriba y su valor si constare. Los nombres y apellidos paterno y materno, si los tuvieren, de las personas

otorgantes del acto o contrato, o de la denominación de la persona jurídica que otorgare el acto o contrato o cuyo favor debe hacerse la inscripción.

Los registradores expedirán las certificaciones que se les pidan, relativas a los bienes inscritos en el registro. Dichas certificaciones se solicitan por escrito y se extenderán sin citación alguna, debiendo pagar el solicitante los honorarios fijados en el impuesto. Actualmente, es posible realizar esta consulta vía Internet a través de la página www.rgp.org.gt pagando en las oficinas del registro por consulta.

En la solicitud de certificación deberá colocarse número, folio y libro del lugar de ubicación que le corresponde a cada terreno, lote, sitio o finca. Algunas fincas están compuestas de varios números por lo que deberá indicarse. Se puede solicitar la certificación de la última inscripción de dominio que es la que por lo regular se necesita para la mayoría de trámites, pero a veces se necesita de todas las inscripciones que hayan afectado a la finca desde su primera inscripción en el registro. También, puede solicitarse al registro copia del plano de registro tamaño oficio si los hubiere, ya que no todas las inscripciones conservan este documento.

Con base en lo anterior, toda persona puede solicitar certificaciones ante el registro de cualquier propiedad para constatar su situación actual en cuanto a anotación e hipotecas que sobre ella pueda pesar; para el ejecutor del proyecto o constructor tiene mucha importancia, porque a través de este documento, también, se puede comprobar si una propiedad está o no a nombre del cliente que ha solicitado sus servicios, también, verificar los demás datos relativos a la propiedad. Las certificaciones deben tener como máximo tres meses de haber sido extendidas para que sea válida para la municipalidad, con el fin de llevar

un mejor control y evitar problemas de que una propiedad tenga diferentes dueños.

1.3. Fases del proceso de planificación

El proceso de planificación para construir una vivienda consta de dos fases fundamentales que son:

- Anteproyecto
- Proyecto

1.3.1. Anteproyecto

Se hacen necesarias en la elaboración de un proyecto una serie de etapas y elementos que ayuden a llevar a cabo el trabajo de manera ordenada y eficaz, ya que es importante para el inversionista y constructor no gastar esfuerzos inútiles en tiempo y dinero; es por esto que se considera que el anteproyecto sirve al constructor para tener un bosquejo que le ayudará a despejar el mayor número de dudas en relación al proyecto final o definitivo; por esto servirá de apoyo para decidir si se da o no el siguiente paso hasta el diseño y la construcción.

Algunos puntos esenciales del anteproyecto son:

- Análisis de las condiciones externas del proyecto
 - El lugar y la disponibilidad de servicios básicos: drenaje, agua potable, energía eléctrica, teléfonos.
 - Calles de acceso.

- Construcciones vecinas.
- Horario de trabajo, si se trata de un condominio.

- Estudios básicos
 - Levantamiento topográfico y plano topográfico de la finca
 - Estudio de suelos
 - Consulta al reglamento municipal a utilizar
 - Bosquejo general del proyecto
 - Dibujo de cada una de las partes que conforman el proyecto
 - Establecer especificaciones técnicas para el proyecto
 - Estimación del costo del proyecto

1.3.2. Proyecto

El proyecto se puede concebir como la previsión de una obra que existirá. De ahí emana el verbo proyectar, es decir, concebir algo que existirá. De esta llega al término mal utilizado; qué proyecto es el conjunto de planos, cuándo en realidad el proyecto es la obra propiamente dicha y así se tomará. Por lo tanto, el proyecto es conjunto de equipamientos y construcciones para producir en el futuro un bien o un servicio.

En el caso específico de un proyecto de construcción, es la secuencia bien definida de la ejecución de las acciones necesarias para la terminación de una obra de construcción civil; para lograr mantener los parámetros originalmente considerados de tiempo, insumos y costo para satisfacer las necesidades de infraestructura del grupo al que está orientado ya sea en el área de las carreteras, el diseño hidrosanitario, la construcción de edificios o cualquier otro tipo.

Luego de haber desarrollado los estudios básicos y obtener información se procede a la elaboración de los planos constructivos que el diseñador considere necesarios para el mejor entendimiento de la obra a realizar, entre estos se puede mencionar:

- Ubicación
- Topografía
- Acometida de servicios básicos, agua potable, drenajes, etc.
- Calles de acceso y referencias para el control horizontal y vertical
- Cercos y muros perimetrales
- Obras de protección necesarias para la ejecución
- Planos de arquitectura
- Planos estructurales
- Planos de instalaciones eléctricas y sanitarias
- Planos de instalaciones especiales

1.3.2.1. Fase de arquitectura

La fase de arquitectura en un proyecto comprende la planeación y elaboración de la solución más sustentable de la conformación espacial y funcional de una edificación (casa, oficina, estudio, escuela, edificio, etc.) de acuerdo a las necesidades y recursos económicos del cliente.

En un concepto más amplio, el proyecto arquitectónico completo comprende el desarrollo del diseño de una edificación, la distribución de usos, los espacios y la manera de utilizar los materiales y las tecnologías del medio.

La propuesta se representa mediante planos con plantas secciones, alzados de la edificación, dibujos, esquemas y textos explicativos (en papel,

digitalmente, en maqueta y/o por otros medios de representación), el diseño de la edificación antes de ser construida.

1.3.2.2. Fase de estructuras

En un proyecto de desarrollo y construcción de una vivienda, la fase de estructuras es un proceso muy importante e indispensable, ya que el objetivo específico del diseño estructural es conservar la vida y la seguridad humana, asegurar la continuidad de los servicios vitales y minimizar el daño material que las edificaciones pudieran sufrir ante cualquier fenómeno natural como sismos, viento, lluvia, etc.

En Guatemala el diseño estructural de una vivienda, lo rigen las normas AGIES NSE 4 y NSE 7.4, ya que en ellas se establecen los requisitos para construcción sismo resistente de viviendas de uno y dos niveles de mampostería reforzada. A continuación, se presentan los tipos de mampostería según la configuración de refuerzo que se utilice o no se utilice, los lineamientos mínimos de estructuración que se deben cumplir para lograr un comportamiento estructural adecuado, como también las especificaciones mínimas para cada uno de los componentes estructurales que conforman la edificación.

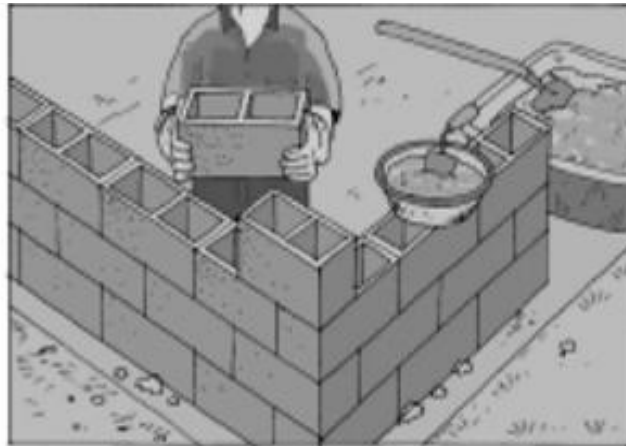
1.3.2.2.1. Sistemas de mampostería

- Mampostería no reforzada

Este sistema es el que carece de refuerzo en sus unidades de mampostería, o que, teniéndolo, no cumplen con las especificaciones mínimas reglamentarias que debe tener todo muro reforzado.

El comportamiento sísmico de las construcciones de mampostería no reforzada ha resultado ser en muchos casos deplorable; se llega incluso a presentar un estado de colapso total ya que presentan importantes limitaciones para resistir acciones sísmicas debido a que tienen poca capacidad para trabajar bajo esfuerzos flexionantes.

Figura 1. **Sistema de mampostería no reforzada**



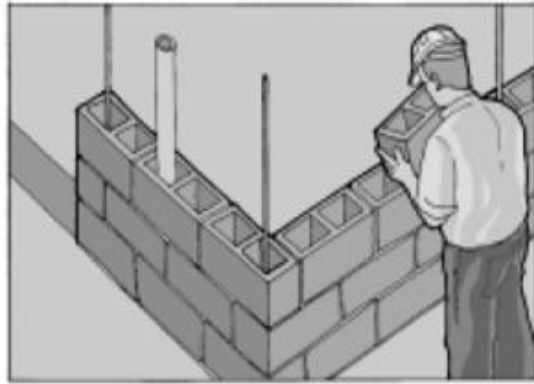
Fuente: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería*. p. 22.

- **Mampostería reforzada interiormente**

Se denomina mampostería reforzada interiormente a los muros reforzados con barras corrugadas de acero, colocadas verticalmente entre los agujeros o celdas de las piezas prefabricadas y horizontalmente entre las sisas.

En este sistema, el refuerzo actúa en conjunto con la mampostería para resistir fuerzas verticales y horizontales que llegan a la estructura.

Figura 2. **Sistema de mampostería reforzada interiormente**



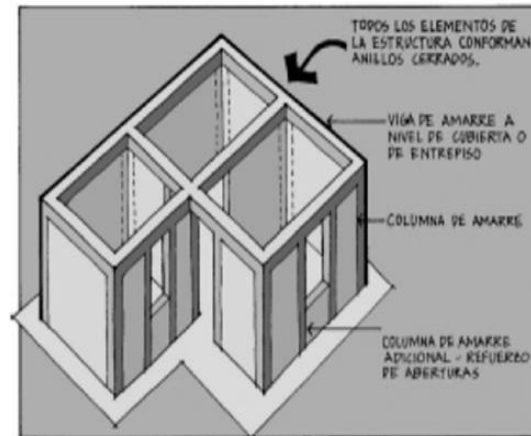
Fuente: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sísmo resistente de viviendas de mampostería.* p. 22.

- **Mampostería confinada**

El sistema de mampostería confinada está comprendido de muros que tienen el refuerzo vertical y horizontal concentrado en elementos de concreto, conocidas como columnas y/o mochetas y soleras, respectivamente.

Esta se realiza a través de la conformación de un muro que luego se confina con vigas y columnas de concreto reforzado vaciadas en sitio.

Figura 3. **Sistema de mampostería confinada**



Fuente: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería.* p. 13.

1.3.2.2. Lineamientos básicos de estructuración

En pasados terremotos que han ocurrido en las últimas décadas en Latinoamérica se ha visto que edificaciones con geometrías irregulares o asimétricas han manifestado un mal comportamiento. La falta de uniformidad ha facilitado que en algunos puntos se presenten intensas concentraciones de fuerzas que han sido difíciles de resistir.

Reconociendo que es muy difícil controlar la configuración estructural con un conjunto sencillo de reglas, a continuación, se dan ciertos lineamientos básicos, los cuales no deben considerarse exhaustivos para que la vulnerabilidad de la vivienda sea lo menor posible. Entendiéndose por vulnerabilidad la susceptibilidad de la vivienda a sufrir daños estructurales en caso de eventos extremos como sismo o viento.

Las edificaciones deben cumplir con los siguientes lineamientos básicos para lograr un comportamiento estructural adecuado: simplicidad, simetría, resistencia, rigidez y continuidad, según las *Normas de seguridad estructural de edificios y obras de infraestructura para República de Guatemala*, AGIES 2010.

- Simplicidad

La simplicidad se refiere a la distribución equilibrada de los elementos resistentes, tanto en planta como en elevación, sin detrimento de la creatividad artística del arquitecto, diseñador o propietario. La geometría de la edificación debe ser sencilla en planta y en elevación. Las formas complejas e irregulares causan un mal comportamiento cuando la edificación es sometida a la acción de cargas externas como un sismo o un viento. Debe procurarse que la geometría sea lo más rectangular posible, debiendo el lado largo no ser más de tres veces el lado corto.

Figura 4. Ejemplo de geometría simple



Fuente: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería*. p. 17.

- Simetría

Se refiere a que todos los elementos resistentes deben estar distribuidos aproximadamente en forma simétrica respecto a por lo menos dos direcciones ortogonales a lo largo de los cuales los elementos resistentes están orientados.

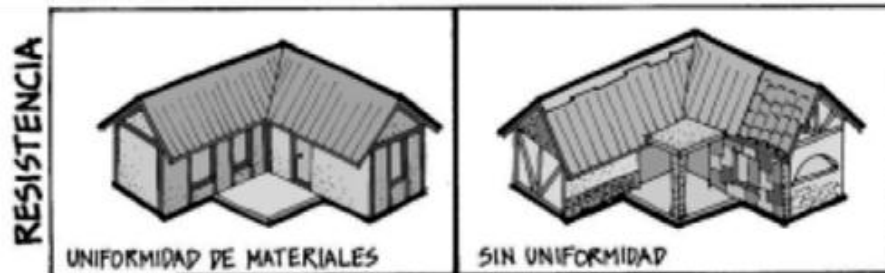
Los entrantes y salientes no deben exceder del 20 % de las dimensiones externas de la edificación; y el área del rectángulo que circunscribe los ejes extremos no sea 20 % mayor que el área real del piso.

- Resistencia

El lineamiento de resistencia significa disponer de elementos con dimensiones y materiales de construcción adecuados para soportar las acciones de las fuerzas a las cuales puede verse expuesta la edificación.

Aunque en algunos casos, no se podrán obtener estructuras totalmente resistentes, tal es el caso de los lugares donde la amenaza sísmica es alta. En este caso en particular, aun cuando se diseñe y construya una edificación cumpliendo con todos los requisitos que indiquen las normas, siempre existe la posibilidad de que ocurran sismos aún más fuertes que los que han sido previstos y que deben ser resistidos sin que ocurran colapsos totales o parciales en la edificación y que no haya pérdidas de vidas ni pérdida total de la propiedad.

Figura 5. Ejemplo de resistencia



Fuente: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sísmo resistente de viviendas de mampostería.* p. 17.

- Rigidez

La rigidez está relacionada con la deformación de la edificación ante la acción de las cargas.

La estructura debe tener suficiente cantidad de elementos para que la deformación lateral no sea excesiva y que pueda causar daño en paredes o divisiones no estructurales, acabados arquitectónicos e instalaciones que usualmente son elementos frágiles que no soportan mayores distorsiones.

Las rigideces deben ser similares en direcciones aproximadamente ortogonales. La rigidez total menor no debe ser menor que el 40 % de la rigidez total en la otra dirección.

- Continuidad

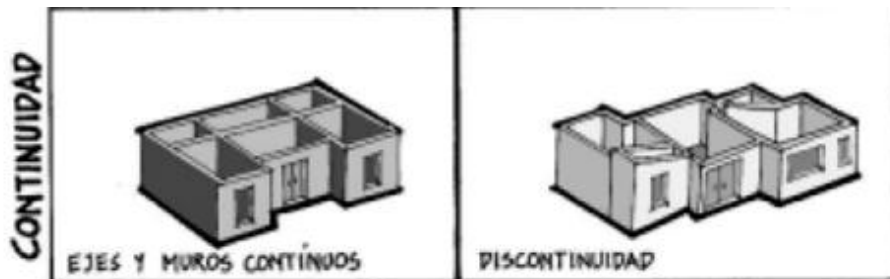
Continuidad significa que los elementos resistentes verticales y horizontales deben transmitir en forma directa y siguiendo el camino más corto,

las cargas que recolectan desde donde se originan hasta la cimentación, por último, al suelo.

Debe haber continuidad vertical de columnas y muros lo cual significa que no deben existir columnas o muros que no lleguen a la base. Cuando la vivienda tenga dos niveles es necesario que los muros que cargan el techo continúen en el primer nivel hasta la cimentación. Si los muros del segundo piso no coinciden exactamente con los muros del primer piso, deben volverse tabique (no cargar el techo), ser de un material lo más liviano posible y deben estar bien adheridos o conectados y no deben interactuar con la estructura principal. Sino están bien conectados se pueden desprender en caso de un sismo.

No debe haber cambios bruscos de sección de elementos ni tampoco desalineamientos verticales en el plano de columnas y muros.

Figura 6. **Ejemplo de continuidad**



Fuente: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería.* p. 18.

1.3.2.2.3. Especificaciones para cimentación

Las *Normas de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la República de Guatemala AGIES 2010*, indica que la cimentación debe ser capaz de transmitir con seguridad el peso de la vivienda al suelo; también, es deseable que el material del suelo sea duro y resistente ya que los suelos blandos amplifican las ondas sísmicas y facilitan asentamientos nocivos en la cimentación que pueden afectar la estructura y facilitar el daño en caso de sismo.

El sistema de cimentación debe conformar cuadros o anillos cerrados coincidentes con las habitaciones o ambientes, esto con el fin de que las cargas se distribuyan lo más uniformemente posible sobre el suelo y para lograr que la vivienda sea sólida y monolítica cuando un sismo actúe sobre esta.

Las viviendas deben cimentarse siempre en terreno estable y deben empotrarse por lo menos $10 \%H + 40 \text{ cm}$ dentro del terreno para viviendas de dos niveles de bloque o ladrillo en donde H es la altura de piso a techo.

Los muros deben cimentarse sobre un cimiento corrido de acuerdo al tipo de material de las paredes, el tipo de techo y el número de niveles. En todo caso, los cimientos o vigas de cimentación deberán estar dispuestos en cuadros cerrados cuyo lado mayor no sobrepase los 700 cm. Cuando no haya muro, debe continuarse el cimiento hasta su intersección con otro. Todo muro tendrá un cimiento corrido convencional cuyo ancho será de por lo menos dos veces el espesor del muro que soporta.

En viviendas de bloque o ladrillo de dos niveles, su cimentación será un cimiento corrido de concreto reforzado con un ancho mínimo de dos veces el espesor del muro y un peralte de dimensión igual al espesor del muro como mínimo, luego levantado de block o ladrillo y en seguida, una solera de humedad fundida de 15 cm de peralte como mínimo. El refuerzo del cimiento corrido consiste en 2 barras No. 3 corridas más eslabón No. 2 a cada 15 cm.

1.3.2.2.4. Especificaciones para muros

Según las *Normas de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la República de Guatemala AGIES 2010*, los muros o paredes son los elementos verticales de la construcción que sirven para encerrar la edificación y separar los ambientes interiores; se pueden clasificar en muros de carga y muros tabiques. Estos últimos no soportan ninguna carga más que su peso propio, no cumplen función estructural por lo que podrían ser removidos sin comprometer la seguridad estructural del conjunto.

Por otro lado, los muros de carga en una vivienda son los que además de su propio peso se encargan de transmitir las cargas verticales y horizontales desde el techo y/o entrepiso hasta la cimentación, por lo que deben ser continuos en altura y confinados a través de vigas soleras y columnas o mochetas a su alrededor.

La altura de cada piso no deberá ser mayor que 315 cm, pero en ningún caso la distancia libre vertical entre diafragmas deberá de exceder 20 veces el espesor efectivo del muro.

Los muros de carga deben tener un espesor no menor que 12 cm para casas de mampostería de bloque.

Para garantizar una sismoresistencia adecuada de la edificación, debe haber como mínimo dos ejes paralelos en cada sentido; también, debe proveerse con una longitud mínima de muros de carga en cada una de las direcciones principales. Estos muros de carga deben ubicarse buscando la mejor simetría y la mayor rigidez torsional de la vivienda, esto se logra colocando los muros simétricos lo más cerca posible a la periferia.

Para efectos de contabilizar la longitud de muros en cada dirección principal no deben tomarse en cuenta las aberturas de puertas ni ventanas ni aquellos tramos de muros cuya longitud sea inferior a 100 cm.

La longitud mínima de muros de carga, en metros, se calcula con:

$$L_m = M_o A_p$$

Donde:

- M_o : es el coeficiente que se obtiene de las siguientes tablas según el caso.
- A_p : es el área en m^2 de la planta del entrepiso más la cubierta cuando se trate de muros del primer nivel o el área de la cubierta cuando se trate de muros del segundo nivel o edificaciones de un solo nivel.

Tabla I. **Coefficiente M_o para calcular longitudes mínimas de muros de mampostería en dirección fuerte**

Amenaza Sísmica	M_o t=11cm	M_o t=14cm	M_o t=19cm
Zona 4	0.27	0.21	0.16
Zona 3	0.18	0.14	0.10
Zona 2	0.09	0.07	0.05

Nota: En la dirección débil los coeficientes se multiplican por 0.65

Fuente: AGIES. *Normas de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la República de Guatemala AGIES 2010. Norma AGIES NS4, especificaciones para muros.* p. 53.

Las aberturas en los muros estructurales deben ser pequeñas, bien espaciadas entre sí y ubicadas; de preferencia, lejos de las esquinas o extremos de los muros. El área total de vanos de puertas y ventanas de un muro no debe ser mayor al 35 % del área total del ambiente o habitación. Además, la suma de las longitudes de todos los vanos debe ser menor que la mitad de la longitud de los muros en ese eje y habitación.

Debe haber una distancia suficiente entre los vanos de un mismo muro. La distancia horizontal mínima entre vanos deber ser mayor que 50 cm y en todo caso debe ser mayor que la mitad de la dimensión menor de las aberturas.

Debe haber una distancia mínima del extremo de un muro al borde de una puerta de 30 cm o la séptima parte de la altura de la puerta. También, en ventanas cercanas al extremo de un muro, la distancia mínima será de 20 cm o la mitad de la altura de la ventana.

1.3.2.2.5. Especificaciones para cubiertas

La cubierta es el elemento constructivo de cierre de la parte superior de una edificación. Consta de una estructura portante en madera o metal y de un material de recubrimiento que puede ser de fibro-cemento, teja de barro cocido, teja de microconcreto, lámina de zinc o plástico, losa de concreto sólida o sistema de vigueta prefabricada.

Las losas de entrepisos deben diseñarse para las cargas verticales establecidas en las normas NSE-2 de las normas AGIES. Debe poseer suficiente rigidez en su propio plano para garantizar su trabajo como diafragma.

Los sistemas de entrepiso que trabajan como diafragma deben estar contruidos monolíticamente.

El espesor mínimo de una losa depende del sistema de entrepiso utilizado y del tipo de apoyo o elementos de soporte de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla II. **Espesor mínimo de losas**

Tipo de losa	Condición de apoyo			
	Simplement e apoyada	Un apoyo continuo	Ambos extremos continuos	Continuo con voladizo
Maciza en una dirección	L/20	L/24	L/28	L/10
Con viguetas en una dirección	L/16	L/18.5	L/21	L/8

Fuente: AGIES. *Normas de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la República de Guatemala AGIES 2010. Norma AGIES NS4, especificaciones para cubiertas.* p. 62.

Las losas macizas apoyadas en una dirección están conformadas por una sola sección de concreto, el cual se encuentra reforzado en ambas direcciones. La losa debe tener por lo menos dos muros de apoyo y estos siempre deben ser opuestos.

El refuerzo mínimo de acero que debe colocarse en la losa maciza apoyada en una dirección será el estipulado por la tabla II. El refuerzo indicado solo puede ser utilizado para condiciones de carga de estructuras del grupo de obras ordinarias.

Tabla III. **Refuerzo mínimo en losas macizas (apoyos en una dirección)**

Luz de diseño (m)	Espesor mínimo (cm)	Refuerzo mínimo	
		Principal (cm)	Secundario (cm)
1.0 - 2.0	8.00	1 No.4 @ 30	1 No.2 @ 20
2.1 - 2.5	10.00	1 No.4 @ 30	1 No.2 @ 15
2.6 - 3.0	12.00	1 No.4 @ 25	1 No.3 @ 25
3.1 - 3.5	15.00	1 No.4 @ 25	1 No.3 @ 20
3.6 - 4.0	18.00	1 No.4 @ 20	1 No.2 @ 15 arriba y abajo

Fuente: AGIES. *Normas de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la República de Guatemala AGIES 2010. Norma AGIES NS4, especificaciones para cubiertas.* p. 63.

Las luces mayores a las indicadas en la tabla II no son recomendables para losas macizas y su diseño se debe realizar por un especialista en el cálculo estructural.

El refuerzo mínimo de acero que debe colocarse en la losa maciza apoyada en dos direcciones será el estipulado por la tabla III.

Tabla IV. **Refuerzo mínimo en losas macizas (apoyos en dos direcciones) (barras de refuerzo No.3 y concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)**

Dimensiones (m)		Espesor de losa (cm)	Separación de barras de acero de refuerzo, (cm)			
Lado menor (S)	Lado mayor (L)		Luz corta		Luz larga	
			Faja central	Cada faja extrema	Faja Central	Cada faja extrema
2.00	2.00	10.00	28.00	28.00	28.00	28.00
2.00	3.00	10.00	26.00	28.00	26.00	28.00
3.00	3.00	10.00	18.00	28.00	18.00	28.00
3.00	4.00	10.00	14.00	26.00	18.00	26.00
4.00	4.00	10.00	11.00	24.00	16.00	24.00
4.00	5.00	10.00	10.00	24.00	15.00	24.00

Fuente: AGIES. *Normas de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la República de Guatemala AGIES 2010. Norma AGIES NS4, especificaciones para cubiertas.* p. 64.

1.3.2.3. Fase de instalaciones

En esta fase se diseña y calcula cada uno de los tipos de instalaciones de las que comprende una vivienda, a fin del correcto funcionamiento y capacidad adecuada para prestar el servicio específico, los tipos instalaciones que forman parte de una vivienda son:

- Agua potable
- Drenaje pluvial
- Drenaje sanitario
- Electricidad

1.3.2.3.1. Agua potable

Toda edificación deberá proveerse de agua potable, en cantidad y presión suficientes para satisfacer sus necesidades y servicios, de acuerdo a los siguientes requisitos mínimos:

- La potabilidad del agua reunirá los requisitos especificados por la *Norma técnica guatemalteca COGUANOR NTG 29001*.
- El servicio de agua potable será continuo durante las 24 horas del día.
- La dotación mínima aceptable es de 200 litros/persona/día, calculándose el número de usuarios a razón de 1,75 personas/dormitorio.
- En puntos estratégicos de fácil acceso, deben instalarse válvulas de control, que permitan aislar tramos de tubería para operaciones de mantenimiento o reparación, sin que para esto sea necesario cortar el servicio de agua a toda la vivienda o edificio.
- Los tipos aceptables de tubería, de acuerdo a la forma de instalación y al servicio que prestan, se especifican en la tabla siguiente.

Tabla V. **Forma de instalación según servicio**

Tipo de Tubería	FORMA DE INSTALACION				SERVICIO	
	Enterrada	En relleno de Entrepiso	Empotrada	Expuesta	Aguas Negras	Aguas Pluviales
Hierro Fundido	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Cloruro de Polivinilo	SI	SI	SI	NO (1)	SI	SI
Asbesto Cemento	SI	NO	NO	NO	SI	SI
Concreto	SI	NO	NO	NO	SI	SI
Hierro Galvanizado	NO (2)	SI	SI	SI	NO	SI
Lámina Galvanizada	NO	NO	SI (2)	NO	NO	SI

Fuente: FHA. *Normas de planificación y construcción del FHA*. p. 82.

Las tuberías deben colocarse lo más apartado posible de los de drenaje y nunca a un nivel inferior que estas. En los puntos de cruce entre tubería de agua y drenaje, las primeras deben quedar por lo menos 0,20 m, por encima, protegidas con mortero tipo A o concreto en una longitud de un metro hacia cada lado del cruce.

1.3.2.3.2. Drenaje pluvial

Según las *Normas de planificación y construcción* del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas, el único objetivo de este drenaje debe ser la evacuación de las aguas provenientes de la escorrentía producida por la precipitación pluvial, debiendo diseñarse el sistema de acuerdo a los requisitos siguientes:

- La pendiente mínima para techos y áreas impermeables es de 1 %.

- Las bajadas pluviales de techos deben ubicarse adecuadamente con el fin de facilitar la evacuación del agua, las mismas deben protegerse con rejillas o reposaderas de material inoxidable, que eviten el ingreso de objetos extraños a las tuberías.
- Las bajadas deben ubicarse si es posible en paredes que den al exterior de la edificación, protegidas adecuadamente con mortero tipo A o concreto.
- El área máxima de drenar con un bajante, según su diámetro es la siguiente:

Tabla VI. **Área máxima para drenar según diámetro**

Diámetro (pulgadas)	Área máxima (m²) *
2	30
2 ½	60
3	100
4	210
6	625

Fuente: FHA. *Normas de planificación y construcción del FHA*. p. 84.

- Los diámetros requeridos para tuberías horizontales, según su pendiente y área de drenar, para una intensidad de lluvia de 200 mm/hora al 85 % de la capacidad de la tubería, se especifican en la tabla siguiente, siendo aceptables diámetros mínimos de 4" en áreas exteriores y 6" para áreas interiores.

Tabla VII. **Diámetro para tuberías horizontales según área**

Diámetro Pulgadas	PENDIENTE								
	1.0%	1.5%	2.0%	2.5%	3.0%	3.5%	4.0%	4.5%	5.0%
	AREA MAXIMA A DRENAR EN M ² .								
4					143	154	165	175	184
6			351	382	428	458	489	519	535
8		642	764	840	917	993	1055	1116	1177
10	963	1162	1360	1513	1651	1788	1911	2018	2125
12	1544	1895	2186	2446	2675	2905	3103	3287	3455
15	2828	3470	3990	4464	4892	5290	5642	5993	6330
18	4587	5642	6498	7278	7966	8608	9204	9755	10290

Fuente: FHA. *Normas de planificación y construcción del FHA*. p. 85.

1.3.2.3.3. Drenaje sanitario

En las *Normas de planificación y construcción* del FHA el drenaje sanitario tiene como único objetivo la evacuación de las aguas que no prevengan de la precipitación pluvial: sanitarios, cocina, lavado, garaje, *carport*, etc., debiendo diseñarse de acuerdo a los requisitos siguientes:

- Las tuberías que sirvan un solo artefacto tendrán como mínimo los diámetros siguientes:

Tabla VIII. **Diámetro de tubería según artefacto**

Artefacto	Diámetro Mínimo
Artesa y/o ducha	2"
Bidet	1 ½"
Inodoro	4"
Lavamanos	1 ½"
Lavadora	2"
Lava trastos	2"
Pila	2"
Reposadera de piso	1 ½"

Fuente: FHA. *Normas de planificación y construcción del FHA*. p. 86.

- Todos y cada uno de los artefactos deben dotarse de sifón, cuyo sello hidráulico tiene una altura mínima de 5 cm. Para los artefactos que no traen incluido el sifón, son aceptables las unidades prefabricadas o cajas sifonadas. Los sellos de estas cajas no deben formarse nunca con aguas provenientes de inodoros.
- El diámetro de los colectores debe estar de acuerdo al número y tipo de artefactos que sirva, pero en ningún caso debe ser menor que los especificados a continuación.
 - Colector sin aguas de inodoros 4"
 - Colector con aguas de inodoros 6" (concreto)
 - Colector con aguas de inodoros 4" (PVC)
- Las tuberías enterradas deben tener una pendiente máxima de 6 % y mínima de 2 %.

- Las tuberías en entresijos deben tener una pendiente mínima del 1 %.
- Las bajadas deben ser por lo menos de la misma calidad que las tuberías horizontales que drenen y de diámetro no menor que el del mayor ramal horizontal que sirvan. De ser posible deben localizarse en paredes exteriores de edificación protegidas convenientemente con mortero tipo A o concreto.
- La disposición final por medio de un sistema propio, deberá contar por lo menos con tratamiento primario (fosa séptica u otro similar).

1.3.2.3.4. Electricidad

Toda vivienda deberá dotarse de instalaciones eléctricas que cubran sus necesidades en cuanto a iluminación artificial y otros usos de la corriente. Deben planificarse en forma tal que faciliten la ejecución de ampliaciones razonables sin requerirse para el efecto trabajos demasiado complicados.

Las instalaciones deberán llevarse a cabo de acuerdo a las normas del FHA y al reglamento de la Empresa Eléctrica de Guatemala. Cuando existan regulaciones diferentes de estas instituciones sobre el mismo tópico, se exigirá el cumplimiento de la más estricta.

La localización de salidas para iluminación en áreas interiores puede ubicarse en cualquier lugar del ambiente considerado, con el fin de producir el efecto de iluminación que desee. Sin embargo, deben dejarse instaladas en todos los ambientes, salidas para lámparas de techo, aunque inicialmente no se requiera su utilización. En todas y cada una de las salidas, deberán dejarse colocadas las cajas y plafoneras correspondientes.

En cuanto a la localización de tomacorrientes en la tabla VIII se especifica el número mínimo aceptable de tomacorrientes y las alturas recomendables de colocación.

Tabla IX. Colocación de tomacorrientes

COLOCACION DE TOMACORRIENTES			
Ambientes	Número Mínimo De Unidades	Altura Recomendable De Instalación	Observaciones
Dormitorio, Sala Estudio, Comedor	1 por c/6 metros de perímetro (1)	0.30 m.	Para perímetro menor de 12 m.: 2 unidades/ambiente, para viviendas cuya área de construcción no exceda de 100m ² : 1 unidad/ambiente.
Baño principal y De visitas	1 junto al lavamanos	1.40 a 1.50 m.	Aceptable lámpara de pared con tomacorriente incluido.
Lavandería	1 para lavadora 1 para secadora (2) 1 para plancha	0.30 m 0.30 m. 1.20 m.	
Cocina	1 para mesa de trabajo (1) 1 para refrigerador 1 para estufa (3) 1 para calentador (3)	1.20 m. 0.30 m. 0.30m 0.30 m.	
Carport o Garage	1 unidad (1). (4)	0.30 m.	
Pasillos	1 por c/5 metros de longitud o fracción (1)	0.30 m.	
Vestíbulos en Edif..	1 por cada 12m2	0.30 m.	

Fuente: FHA. *Normas de planificación y construcción para casos proyectados FHA.* p. 90

Los interruptores deben colocarse dentro del ambiente que sirvan, del lado opuesto al que se abran las puertas y lo más cercano posible a ellas, a una altura recomendable de 1,20 m. Los interruptores de luces exteriores deben ubicarse en puntos funcionales dentro de la vivienda.

Para salidas de iluminación y tomacorrientes de uso general, excluyendo los correspondientes a estufas, calentadores, etc.; deberá proveerse un circuito de 15 o 20 amperios por cada 12 o 16 unidades como máximo, debiendo estar

distribuido el total de salidas en forma equitativa entre los circuitos que se instalen.

El calibre de los conductores está de acuerdo al cálculo respectivo, pero en ningún caso será menor que el No. 12 AWG, aceptándose el 14 únicamente para regresos de interruptores.

Las cajas de distribución deberán colocarse en un lugar fácilmente accesible en el interior de las mismas, preferiblemente en el área de servicio y nunca en un lugar oculto a la vista, a una altura máxima de 1,75 m sobre el nivel del piso. Deberán contar con el número necesario de flipones de acuerdo a los circuitos de uso inmediato y tener capacidad para la instalación de por lo menos 2 más en el futuro.

Podrán utilizarse ductos de cualquier material como polietileno, cloruro de polivinilo y metálicos debiendo protegerse adecuadamente con mortero tipo A o concreto cuando se instalen enterrados o empotrados en muros. Deben ser de un diámetro adecuado, según el número y calibre de los cables que conduzcan. Todas las uniones deben ser impermeables, y los ductos que se coloquen en losas de concreto deben instalarse sobre la cama de refuerzo, amarrados adecuadamente para evitar desplazamientos en el momento de la fundición.

1.3.2.4. Cronograma

El cronograma de ejecución es una herramienta esencial en el cual se listan con un orden específico de ejecución, con fecha de inicio y fecha de terminación todas las actividades que se deben realizar para llevar a cabo el proyecto de una manera ordenada y eficiente; dicho cronograma debe tenerse

siempre actualizado y a la vista en la obra para conocer si realmente se está cumpliendo y si no detectar porque no se está llevando como debería.

Es importante revisarlo cada semana ya que si surgiera algún cambio se debe modificar y realizar una nueva programación.

También, debe hacerse un cronograma de pedido de materiales, para no tener atrasos en obra por falta de alguno y no perjudicar el cronograma de ejecución y no tener ningún retraso.

1.3.2.5. Presupuesto

Un presupuesto es el resultado de la integración de los costos unitarios y de la cuantificación de las actividades necesarias para la realización de una obra determinada. Este contiene las actividades o etapas necesarias para la ejecución del proyecto, las cantidades de trabajo requeridas en cada actividad, el precio unitario de cada renglón, el cual incluye mano de obra, materiales, maquinaria, equipo y herramienta.

El presupuesto se presenta como un enumerado de las actividades por realizar con su costo unitario multiplicadas por las diferentes cantidades obtenidas de la cuantificación de los planos y especificaciones de un proyecto determinado y lograr como resultado el costo total que conlleva la realización de dicha obra.

Es importante hacer notar que la presentación del presupuesto debe hacerse de una manera legible y sencilla, pensando que quienes lo analizarán probablemente no tendrán conceptos de ingeniería y necesitarán la mayor claridad posible para entender qué es lo que realmente se está ofreciendo.

El presupuesto final de un proyecto se convierte en un conjunto de costos que marcan un límite; en este sentido, se puntualiza el hecho de que el fin primordial de la administración es garantizar que no se excedan las asignaciones presupuestarias.

1.3.2.5.1. Presupuesto interno

Este presupuesto es aquel en el que se establece y enumera el costo del proyecto, o en otras palabras, no se incluye ningún porcentaje, ya sea de utilidad, imprevistos, inflacionario, etc.; del mismo, ya que el fin de este es obtener el costo real del proyecto; además, un enumerado de los insumos necesarios para la adecuada administración del proyecto al momento de ejecutarse.

De este listado de insumos, surgen las necesidades del proyecto en cuestión y sobre la base de estas se realizará la planificación de los tiempos de ejecución, la asignación de cuadrillas de trabajo y el flujo de efectivo que necesitará el ejecutor para llevar a fin la empresa; es decir, de estos datos nace la programación del proyecto.

1.3.2.5.2. Presupuesto para el cliente

Este es en el que se establece y lista el precio del proyecto; es la oferta que se presenta al cliente para la ejecución de una obra. Sobre la base de este enumerado y precios, se realizará, según se haya pactado, las estimaciones de trabajo ejecutado para efectos de cobro; así como, el flujo de caja interno del proyecto. En este deberán estar incluidos los costos directos e indirectos de la empresa constructora, así como el factor de indirectos, que no es más que el factor por el que deberá multiplicarse el costo una actividad, para obtener su

precio. Este factor de indirectos deberá ser la sumatoria de los siguientes factores:

- Factor por costos administrativos y operación de obra
- Factor por imprevistos
- Factor de financiamiento
- Factor por fianzas
- Factor de utilidad

1.4. Trámites

Las municipalidades de los diferentes municipios que conforman el área metropolitana (Guatemala, Villa Nueva, San Miguel Petapa, Mixco, San Pedro Sacatepéquez, San Juan Sacatepéquez y San José Pinula) otorgan las licencias respectivas para construir, ampliar, modificar, reparar, demoler, excavar y cambiar de uso una edificación. Se exceptúan de la obtención de licencias las obras de carácter ligero como las siguientes:

- Retoques o remiendos
- Repellos en general
- Arreglo del cielo raso
- Pintura en general
- Puertas, ventanas, closets, molduras y en general elementos decorativos
- Tratamientos superficiales

El propietario de la construcción, ampliación, modificación o reparación de una edificación deberá presentar al Departamento de Control de la Construcción Urbana una solicitud de licencia para el propósito de su interés. La solicitud de la licencia de construcción, ampliación, modificación, reparación,

excavación y cambio de uso deberá presentarse con los requisitos que el reglamento de construcción establece en el formulario impreso de solicitud de licencia que el Departamento de Construcción proporcionará o bien se pueden bajar de la página de internet www.municipalidaddeguatemala.gob.gt. Las licencias se conceden al propietario y quien funja en calidad de ejecutor, queda obligado hacia la municipalidad solidariamente con el propietario.

1.4.1. Licencia de construcción

A continuación, se muestra el procedimiento general para el otorgamiento de licencias de construcción en el municipio de Guatemala para construcciones mayores a 30 m², el cual muestra el conjunto de actividades necesarias para la obtención de una licencia de construcción. Para el resto de municipios que conforman el área metropolitana se presentan en el apéndice los requisitos para tramitar licencia de construcción.

1.4.1.1. Descripción del procedimiento

- Solicitud de información. El trámite comienza en recepción, cuando el interesado se presenta al Departamento de Control de la Construcción Urbana a solicitar la información general para el trámite, la cual también puede obtenerse a través de www.municipalidaddeguatemala.gob.gt.
- Entrega de sobre informativa. El Departamento de Control de la Construcción Urbana entregará al interesado un sobre con los formularios y requisitos necesarios para el trámite de obtención de la licencia de construcción, dependiendo del tipo de proyecto a ejecutar.

- Formulario 101. Se deberá entregar un formulario 101 para el trámite de obtención de licencia de construcción el cual aplica para:
 - Información técnica: alineaciones, retiros para área de jardín, anchos de banquetas, índices de ocupación y construcción, densidades, reglamentos que aplican y requerimientos generales.

De recepción se traslada al profesional (arquitecto o ingeniero) encargado de revisión de zona específica, el cual después de verificar que cumpla con todos los requisitos solicitados de una respuesta por escrito.

- Formulario 102. Cuando el interesado esté enterado de la resolución de la información contenida en el formulario 101, el siguiente paso es completar los requisitos solicitados en el formulario 102 y llenarlo con información solicitada.
- Formulario 103. Si se tratara de construcciones menores de 30 m², reparaciones, remodelaciones, cambios de uso, demoliciones, excavaciones, movimientos de tierra y legalización de obras sin licencia se dará trámite al formulario 103.
- Excepciones. Se exceptúan de la obtención de licencia de construcción:
 - Reparaciones menores, retoques: son todos los trabajos de construcción que implican remiendo y composturas de obras existentes, sin modificar la estructura, instalaciones, distribución original o aumento de áreas construida.
 - Repellos en general.

- Reparación de cielo falso.
- Pintura en general.
- Cambio o colocación de puertas, ventanas, closet, molduras y cualquier otro tipo de elemento decorativo.
- Requisitos a cumplir para el formulario 102. Los requisitos necesarios para el formulario 102 son los siguientes:
 - Formulario 101 aprobado.
 - Formulario 102 completo, firmado por los propietarios o representante legal cuando es empresa o institución y por el profesional responsable del cálculo estructural de la ejecución de la obra y de la planificación.
 - Dos juegos de planos de construcción, en copias heliográficas, debidamente firmados por los profesionales involucrados y doblados, cada uno en fólder y de ser posible una copia digital en CD o disquete.
 - Dos copias del plano de localización, firmado por el propietario indicando lo siguiente:
 - Orientación al norte
 - Medidas del terreno
 - Calles y avenidas
 - Distancia a la esquina más próxima

- Dos copias del plano de ubicación firmado por el propietario indicando las medidas del terreno, las áreas cubiertas y las áreas de patios y/o jardines.
- Certificación del Registro de la Propiedad del Inmueble reciente, extendida en los últimos 3 meses.
- Fotocopia del boleto de ornato del propietario y profesional (es).
- Solvencia del impuesto único sobre Inmueble (IUSI) o fotocopia del último recibo de pago del trimestre vencido.

Si la solicitud de licencia no cumple con todos los requisitos antes mencionados, el trámite será denegado hasta que el interesado complete los datos requeridos o realice las correcciones del caso.

- Revisión. Al recibirse el expediente 102 comprobando que cumpla con todos los requisitos, se asigna el mismo número de expediente correspondiente al formulario 101 y se traslada al profesional encargado de la zona. Luego el expediente pasa al área de revisión, en donde el revisor-supervisor verificará los siguientes aspectos generales:
 - Que los documentos correspondan al predio y propietario actual, en especial todo lo relacionado con aspectos legales. Los aspectos legales que se verifican son:
 - Certificación del Registro de la Propiedad del Inmueble
 - Escritura de compra-venta
 - Arrendamiento

- Representación legal
 - Carta poder
 - Autorización de condominios
 - Autorización de tramitador
-
- Que el proyecto cumpla con toda la normativa vigente, en relación a alineaciones, anchos de banquetas, distribución general, verificando índices de ocupación y construcción, dimensiones mínimas de ambientes, dimensiones de patios, iluminación y ventilación de ambientes, requerimiento de estacionamiento, distancias mínimas a colindancias, etc.

 - Si el expediente no cumple con los requerimientos solicitados o si en la revisión se determina que no cumple con el *Reglamento de construcción urbana* u otras reglamentaciones se considera que el expediente se encuentra rechazado, dándose una explicación por escrito (boleta de corrección o falta de requisitos). El expediente se traslada a recepción para su devolución al interesado.

 - Cuando el interesado presente las correcciones requeridas, se procede nuevamente a la revisión del expediente y si es autorizable, se aprobará y se calculan los costos de derecho de licencia, depósito, alineación y timbres profesionales. El revisor los traslada al área de archivo donde permanecerá hasta que el interesado cancela los costos respectivos. Según el artículo 52 del *Reglamento de construcción* todo expediente que por un término de 60 días a partir de su fecha de presentación no continúe su gestión, será motivo de considerar su caducidad, enviándose tal expediente al archivo.

- Cancelación. Luego que el interesado cancela el pago correspondiente en las cajas municipales, recepción adjuntará originales de los recibos (o copias después de verificar que son copias fieles de los originales) y se procede a la emisión de la licencia respectiva, luego se traslada a la jefatura correspondiente para la firma y aprobación de donde se traslada nuevamente a recepción para su entrega.
- Entrega de licencia. El interesado debe presentar la contraseña con el número del expediente de licencia de construcción para que se le haga entrega de la licencia de construcción correspondiente con el segundo juego de planos presentado en un inicio sellados y firmados por el revisor y jefatura. Recepción procede a archivar el juego de planos restante con la respectiva copia de licencia firmado de recibida por el interesado.

2. PROGRAMACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

El proceso de programación es la determinación de tiempos para las operaciones que abarcan el proyecto, según el método y la secuencia planificada. La suma de los tiempos constituye la duración total del proyecto.

2.1. Programación

Se define la programación como la ubicación del plan en el tiempo y se representa mediante tablas o gráficas, en las que se indican las fechas en que se debe iniciar y terminar cada una de las actividades del proceso. En la práctica son las representaciones gráficas de la programación las que constituyen los elementos de trabajo y control y como herramienta de trabajo para el ejecutor; es la pieza más importante en el proceso de construcción. La programación es un proceso cuantitativo, contrario a la planificación que es más cualitativa o conceptual; de esta se obtienen los tiempos que, combinados con los rendimientos conocidos y las condiciones internas y externas del proyecto, permiten optimizar los recursos y lograr optimizar el proceso de construcción. Cuando se asignan tiempos de ejecución a las actividades de un proceso puede ocurrir cualquiera de las dos posibilidades siguientes:

- Que dichos tiempos sean conocidos o fácilmente determinables, en vista de que se trate de un proceso cuyas actividades, se han realizado anteriormente, es decir, que en el pasado se han ejecutado procesos iguales o similares.

- Que los tiempos de ejecución de las actividades del proceso sean desconocidos o difíciles de establecer, por tratarse de un proceso nuevo del cual o no se tiene experiencia alguna o se tiene muy poca.

Es importante mencionar que los elementos que integran la programación existen unos a los que se les denomina básicos y otros a los cuales se les suele llamar elaborados. Los elementos básicos son precisamente aquellos que se toman como base; entre estos se mencionan las características propias de los recursos humanos existentes, las condiciones de mercado de los materiales y el equipo que eventualmente puedan afectar los suministros o la productividad del proceso y las condiciones cambiarias de monedas extranjeras si se tienen insumos que sea necesario importar. Los elementos elaborados surgen de procesar los datos básicos característicos de los recursos y las condiciones propias del proyecto; dentro de estos se pueden mencionar el desglose de las actividades de trabajo, el proceso secuencial, la cuantificación de materiales, el uso y manejo del personal, la compra y el suministro de materiales, el equipo y las representaciones gráficas del proceso de programación.

La duración de las actividades se obtendrá a partir de los rendimientos de mano de obra investigados o adquiridos a través de la experiencia, pues la duración de la actividad no es más que la relación entre la cantidad de obra y el rendimiento de mano de obra para este trabajo específico. Además de conocerse la duración de las actividades, deberán determinarse las relaciones entre estas y sus restricciones, las cuales pueden ser:

- Restricciones físicas
- Restricciones de seguridad
- Restricciones de recursos
- Restricciones de almacenamiento

- Restricciones de mano de obra
- Restricciones administrativas

Dentro de las restricciones, las físicas son las primeras que deben evaluarse y surgen al someter cada actividad a las siguientes preguntas para lograr generar condiciones de dependencia entre las tareas por realizar:

- ¿Qué actividades deben preceder a esta actividad?
- ¿Qué actividades son simultáneas a esta actividad?
- ¿Qué actividades deben seguir a esta actividad?

2.2. Métodos de programación

Los métodos de programación son técnicas que tienen el objetivo de generar el cronograma del proyecto, en el cual se listan y ordenan las actividades por realizar, la duración, la relación de precedencia entre las distintas actividades, se analizan y determinan las actividades críticas. Dentro de los métodos de programación más utilizados se encuentran los siguientes:

- Diagrama de Gantt
- Método de la ruta crítica CPM
- Método PERT
- Método de la cadena crítica CCM

2.2.1. Diagrama de Gantt

Este es un diagrama en el cual se enumeran las actividades y su duración, que involucra, el desarrollo de un proyecto, con el objeto de lograr programar de una manera sencilla, su realización y poder darle seguimiento durante su

ejecución. Sin embargo, este método no permite visualizar claramente las relaciones entre las actividades haciendo un poco difícil determinar qué implicaciones tendrán los retrasos en una actividad y su repercusión en la totalidad del proyecto. Así también, dificulta el saber que actividades deben acelerarse para evitar un retraso en todo el proyecto.

El diagrama de Gantt es la representación gráfica del tiempo que se dedica a cada una de las tareas del proyecto, es especialmente útil para mostrar la relación que existe entre el tiempo dedicado a una tarea y la carga de trabajo que supone.

2.2.2. Método de la ruta crítica (CPM)

El método de la ruta crítica CPM es un método eficaz para la planificación, la programación y el control de proyectos; para que sea efectivo y sirva bien, sus componentes básicos deben estar bien definidos y ordenados dentro de una secuencia lógica. Este método consiste en la representación del plan de un proyecto, a través de un diagrama esquemático similar al diagrama de Gantt pero que evidenciará la secuencia como la interrelación de todas las partes que componen determinado proyecto.

A diferencia del anterior, permitirá una evaluación rápida y la comparación de métodos de construcción opcionales, que da información precisa sobre las implicaciones de cada variación sobre el tiempo estimado, según el plan original, para lograr además la identificación de la actividad, cuya variación requiera atención por parte del ejecutor y así tomar la acción correctiva necesaria para el adecuado desarrollo del proyecto.

Esto se logra porque este método permite la identificación clara de aquellas actividades de campo que controlan la ejecución secuencial de las tareas, de las cuales depende directamente la duración del proyecto; estas tareas son llamadas actividades críticas y a su secuencia es lo que se conoce como ruta crítica. También, se logra identificar el tiempo en que puede retrasarse cada actividad, sin que este retraso afecte el proyecto; estas actividades que pueden demorarse se llaman actividades no críticas y la cantidad de tiempo que pueden retrasarse sin volverse críticas es conocido como tiempo de holgura.

2.2.3. Método PERT

El método o diagrama PERT es una técnica que se desarrolla mediante intervalos probabilísticos, considerando tiempos optimistas, probables y pesimistas, lo cual lo diferencia del método CPM que supone tiempos determinísticos. El tiempo más probable es el tiempo requerido para completar la actividad bajo condiciones normales, los tiempos optimistas y pesimistas proporcionan una medida incertidumbre en la actividad que incluye desperfectos en el equipo, retardo en materiales y otros factores.

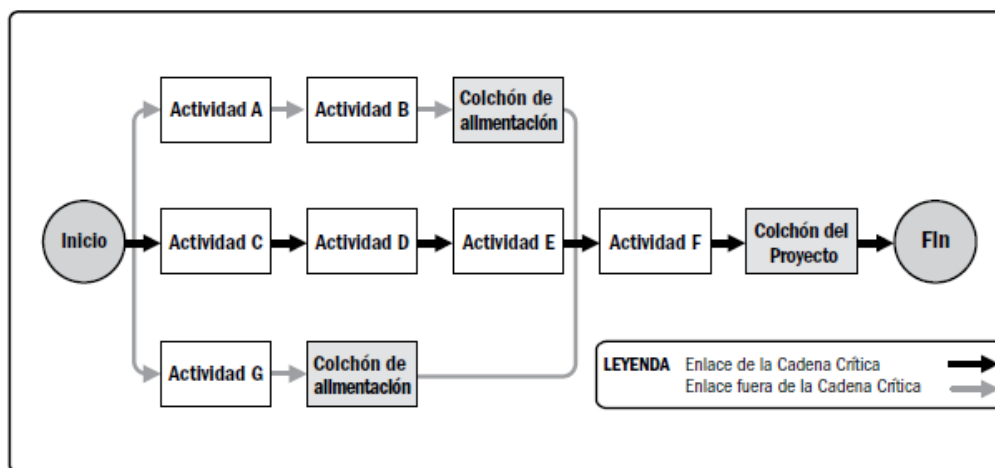
2.2.4. Método de la cadena crítica (CCM)

El método de la cadena crítica es un método que permite al grupo del proyecto colocar holguras o colchones en cualquier ruta del cronograma del proyecto para tener en cuenta las incertidumbres del proyecto.

Ya que se han determinado las actividades colchón del cronograma, las actividades previstas se planifican sobre la base de las fechas más tardías posibles de inicio y finalización según la programación. Lo anterior da como

resultado que, en lugar de gestionar la holgura total de las rutas de red, el método de la cadena crítica se enfoca en gestionar las duraciones restantes de los colchones en función de las duraciones restantes de las cadenas de las tareas.

Figura 7. **Ejemplo del método de la cadena crítica**



Fuente: Guía del PMBOK5. *Fundamentos para la dirección de proyectos*. p. 178.

2.3. Descripción del proceso constructivo de la vivienda

El proceso constructivo de una vivienda consta de una serie de actividades que llevan una secuencia y en orden lógico y, en la mayoría de los casos, una depende de la otra para continuar avanzando con el proceso.

Para optimizar la productividad del proceso constructivo es necesario poner especial atención en el reclutamiento de la mano de obra, la disponibilidad de los materiales y el equipo necesario para la realización de los trabajos.

A continuación, se listan las actividades principales que comprenden el proceso constructivo de una vivienda:

- Preparación de plataforma

Consiste en adecuar las condiciones topográficas del terreno al diseño establecido de la vivienda. Para cubrir la totalidad de la actividad es necesario atender otras tareas, por ejemplo:

- Limpia y chapeo de capa vegetal: consiste eliminar y desalojar arbustos, maleza, plantas y todo lo que estorbe en área destinada para la vivienda.
- Corte, carga y acarreo: es el acomodamiento del suelo a los niveles requeridos, para esto se usa de preferencia maquinaria.
- Relleno o base de material selecto: es el tendido de una o varias capas de material apropiado para llegar a los niveles requeridos en donde será apoyada la estructura de cimiento de la vivienda.
- Trazo: utilizando cinta métrica, hilo plástico, cal y personal.
- Puente: colocación de piezas de madera, denominadas parales, en toda la periferia de la construcción.

- Cimentación

En esta fase se procede con la excavación para zapatas y cimiento corrido, el afinamiento de paredes y la compactación del fondo para luego realizar y colocar la armadura previo a la fundición de las mismas.

- Levantado de muros en primer y segundo nivel

Es el proceso de levantar las paredes compuestas por block, mortero de pega en juntas y estructura de concreto reforzado en posición vertical y horizontal conocidos como soleras y columnas.

- Losa de entepiso y de techo

Luego de haber concluido con el proceso de levantado de muros, se inicia con el proceso de elaboración de tarima y formaleta (obra falsa) para luego colocar toda la armadura según planos estructurales previo a la fundición de la misma incluyendo vigas.

- Instalación hidráulica

Son ramales de tubería P.V.C. que se colocan por debajo de la estructura de cimentación y alimentan las áreas húmedas del primer nivel; así también, se ubican en la losa de entepiso para el suministro del agua a los servicios sanitarios del segundo nivel.

- Instalación de drenajes

Son ramales de tubería P.V.C. que se colocan por debajo de la estructura de cimentación, intercomunicados por cajas de registro construidas con ladrillo tayuyo, y se encargan de desalojar las aguas de lluvia y todos los desechos orgánicos del primer y segundo nivel; además, se ubican en la losa de entepiso para comunicar las descargas de los servicios sanitarios del segundo nivel, por medio de columnas en tubo P.V.C.

- Instalación eléctrica

Es el proceso constituido por colocar tubería P.V.C. o poliducto y cajas en la estructura de cimentación, muros de primer nivel, losa de entrepiso, muros del segundo nivel y losa de techo. Posteriormente, se procede a colocar el cable o alambre; por último, la colocación de armaduras, placas, flipones y lámparas.

- Revestimientos

Son todas aquellas capas que son necesarias aplicar y colocar para mejorar la apariencia de la volumetría de la vivienda.

- Pisos

En esta fase se procede con la instalación de piezas de piso cerámico u otro similar para completar lo que será la superficie para andar.

- Ventanas

Elementos constituidos por perfiles de aluminio y vidrio.

- Trabajos en madera

Comprenden aquellas actividades consistentes en elaborar y colocar puertas, pasamanos, forros de gradas, closets, gabinetes de cocina, gabinetes para lavamanos y zócalos.

- Artefactos sanitarios

Fase en la cual se procede con la instalación de losa sanitaria en inodoros y lavamanos; además se colocan todo tipo de accesorios: jaboneros, papeleros, toalleros, regaderas y griferías.

- Obra complementaria

Son todas aquellas actividades que están fuera de la volumetría de la vivienda, por ejemplo: banquetas, áreas verdes, muros perimetrales y otros que no afecten el proceso constructivo propio de la vivienda.

- Limpieza

En esta última fase se procede con la limpieza de la vivienda ya habiendo concluido todas las demás actividades para que quede lista para entrega al cliente.

2.4. Manejo y asignación de recursos

Para ejecutar las actividades de un proceso constructivo se requiere:

- Uso del tiempo: para ejecutar cualquier actividad se necesitará tiempo.
- Mano de obra, maquinaria, equipo o herramienta o la combinación de todo lo anterior.
- Materias primas o materiales, piezas ya fabricadas o una combinación de las anteriores.
- Dinero: la suma del costo de los anteriores incisos.

A la combinación de tiempo, mano de obra, materiales, herramienta y equipo e instalaciones físicas y dinero se le da el nombre de recursos y en su orden se clasifican en:

- Humanos
- Financieros
- Físicos

Toda actividad de trabajo consume recursos y tiempo. Los recursos que intervienen en toda actividad de trabajo son recursos humanos, recursos físicos y recursos financieros. Los recursos humanos (mano de obra), físicos (materiales y herramienta) se convierten a su valor en dinero lo que determina que su uso racional se traduce en una mejora en los rendimientos de trabajo y ahorro en el costo de construcción.

2.4.1. Recursos financieros

Al resultado final de la programación de los desembolsos de dinero para la ejecución del proyecto, se le suele llamar presupuesto de gastos o simplemente presupuesto de inversión. El programa de obra ofrece una herramienta invariable para el análisis financiero del proyecto de tal manera que siempre esté cubierto en sus gastos; además, sirve de base para presentar el plan de inversión y sistema de pagos al cliente, en este caso el dueño de la residencia. Es fácil interpretar su importancia, para la correcta administración del costo de una obra, el análisis cuidadoso del flujo de dinero ya que permite tomar decisiones muy importantes como la de proponer un anticipo mayor, forma de pago diferente o financiar parte de la obra, cargando al costo el valor de los intereses del financiamiento.

2.4.1.1. Flujos de caja

Durante la planificación, en el punto donde ya se cuenta con el presupuesto y la programación del proyecto y que se conocen el costo y las cantidades de los insumos requeridos, se debe realizar un plan de desembolsos, que refleje las necesidades de insumos del proyecto este plan de desembolsos es llamado flujo de caja; así como se tiene presupuesto para el cliente y un presupuesto interno, también se tendrá flujo de caja para el cliente y un flujo de caja interno.

Esto debido a que normalmente las instituciones que brindan financiamiento exigen esta planificación de desembolsos para programar las erogaciones de efectivo, con las que mantendrán un óptimo funcionamiento, sus diferentes proyectos. Además, para el ejecutor, también es necesaria la información económica de los costos del proyecto en ejecución, por lo que también requiere un flujo de caja de costos.

2.4.1.1.1. Flujo de caja interno

El flujo de caja interno es junto con el método de la ruta crítica quizás uno de los mejores recursos que han sido empleados en la construcción; ya que con los datos que proveen ambos análisis, se logra mantener, con la adecuada anticipación, un flujo continuo en el suministro de materiales, pago de mano de obra, subcontratos y alquiler de equipos necesarios en el proyecto.

En este análisis puede también detallarse de qué manera se utilizará el anticipo y en caso de existir alguna exigencia de efectivo mayor a la teóricamente estimada, ayuda a distribuir adecuadamente el porcentaje de imprevistos en las actividades que requieran del mismo para superar las

adversidades no planificadas, que dentro de la construcción suelen ser muy comunes.

2.4.1.1.2. Flujo de caja para el cliente

El flujo de caja para el cliente; es parte de la oferta que deberá presentarse en la competencia por ganar la ejecución de un proyecto de construcción; deberá presentarse también en cada estimación de trabajos ejecutados con una comparación del avance económico real del proyecto y la planificación teórica hecha durante la programación. Con esto, se logrará presentar la información de en qué momento y en qué cantidad se solicitan las erogaciones de efectivo, que para fines del cliente o el organismo financiero, serán de mucha utilidad; además, de brindar al ejecutor una planificación a futuro para mejorar o al menos mantenerse dentro de la programación inicial del proyecto. Este flujo de caja se hará basándose en la programación y los precios del presupuesto al cliente, pues la información interna de los costos se reserva para el ejecutor.

2.4.2. Recursos humanos

Los recursos humanos en el proceso constructivo se refieren al personal de obra como albañiles, ayudantes y maestro de obra, para conocer el número de trabajadores que habrá en la obra; se encontrará para cada actividad el tiempo para cumplirla con la mano de obra necesaria en condiciones normales sin considerar jornadas extras de trabajo de preferencia. Se hará un cuadro por especialidad, el número de trabajadores que se necesitará quincenalmente y el costo por especialidad. Este cuadro tiene especial importancia para juzgar la bondad del programa de trabajo y puede sugerir modificaciones que eviten tener que contratar o despedir trabajadores varias veces. La contratación de

personal especializado en un gran número puede ser difícil, y por lo tanto, obliga a bajar el promedio de preparación exigido.

2.4.2.1. Rendimientos

Este concepto se refiere al tiempo que consume un trabajador en la realización de una actividad, dentro de una jornada laboral normal y en condiciones de trabajo típicas, considerando que se cuenta con las herramientas y la preparación necesarias para su ejecución. Este tiempo es un promedio, producto de la observación repetitiva y del estudio de los tiempos de ejecución de la actividad en cuestión para obtener un dato apegado a la realidad, el cual podrá utilizarse para definir un costo de mano de obra por unidad terminada.

Es importante dar especial atención a los rendimientos de mano de obra para la construcción, ya que en la planificación de cualquier proyecto de construcción deberán estar definidos los rendimientos de los trabajadores para que sea posible planificar en que duración y a qué costo podrá realizarse una actividad. Aunque existen situaciones que hacen variar los rendimientos, por ejemplo, en un lugar cálido, el trabajo tiende a ser más agotador; además, las condiciones de alimentación de los trabajadores guatemaltecos no son de las mejores del mundo que evitan mejores rendimientos pues normalmente estas actividades son físicas y agotadoras.

2.4.3. Recursos físicos

Los recursos físicos comprenden el equipo, la maquinaria y los materiales necesarios para la ejecución de las distintas actividades durante la construcción.

2.4.3.1. Recursos de equipo y maquinaria

Para el equipo y la maquinaria necesaria durante la construcción también es necesario planificar el trabajo para su uso bajo condiciones normales. Este programa indica el tiempo de uso que tendrá el equipo, lo que justifica su adquisición o su arrendamiento. La decisión de compra o alquiler está en función del costo y su uso futuro. Un análisis de este tipo sirve de base para determinar la inversión en equipos y repuestos, el tiempo de ocupación de los operadores, la fecha cuando el equipo debe llegar a la obra, etc.

2.4.3.1.1. Rendimientos

El rendimiento de equipos y/o maquinaria utilizados en la construcción tiene el propósito de servir para fines de estimación, debido a los muchos factores variables que afectan la producción de un trabajo específico: las características de los materiales, la experiencia del operador, las condiciones del lugar de trabajo, las condiciones climáticas y el uso adecuado del equipo.

El rendimiento de un equipo y/o maquinaria debe medirse como el costo por unidad de material movido, una medida que incluye producción y costo.

Los rendimientos de equipos y/o maquinaria se pueden obtener de varias formas:

- Investigación documental.
- Investigación de campo en obra a través de la medición de tiempos y volúmenes de trabajo.
- A través de los manuales de los fabricantes.

2.4.3.1.2. Materiales

De los materiales que se utilizarán durante la ejecución de la construcción es importante conocer qué cantidad es necesaria para realizar cada una de las actividades previstas para la construcción de la vivienda; por lo que se hace una cuantificación de los materiales por actividad con el cuidado a la hora de cuantificar ya que un error podría representar pérdidas a la empresa.

La cuantificación es el cálculo que se utiliza para saber cuántas y qué partes integran un ítem dentro de un proceso constructivo. Estos cálculos se realizan estudiando los planos de construcción y siguiendo las directrices de las especificaciones del proyecto.

Los materiales en la obra pueden ser permanentes, los primeros son los que pasan a ser parte integrante de la obra (cemento, hierro, arena, pedrín) y los segundos son los que se consumen en varios usos (madera).

3. CONTROL EN LA CONSTRUCCIÓN

3.1. Ejecución del proyecto

La ejecución del proyecto es el momento cuando toda la planificación se pondrá a prueba; es cuando vale la pena el tiempo invertido en toda la planificación previa, ya que se utilizará en cada momento la información acumulada de insumos y rendimientos y será más fácil llevar a fin el proyecto de construcción encomendado. Gran parte de la experiencia en la ejecución de proyectos no puede adquirirse a través de la teoría que se encuentra en los libros, y solamente puede ser transmitida y absorbida por la práctica de proyectos similares; cada proyecto tiene sus singularidades, por lo que siempre es un reto en sí el dominio de una nueva área de la construcción; también, es cada nuevo proyecto que se ejecute.

3.2. Control del proyecto

Durante la ejecución del proyecto, se hace necesario implementar controles que permitan establecer fácilmente en qué punto de la programación, teórica o base, se encuentra el avance real del proyecto para identificar de manera acertada las singularidades que pudieran causar retrasos para aplicar las acciones correctivas adecuadas a las actividades aún no realizadas, o a las retrasadas, para permitir la finalización en un tiempo, costo y especificación acordada al inicio de la obra de construcción. En otras palabras, el control refiere a las actividades que permiten verificar el correcto cumplimiento de los plazos y el logro de los objetivos, ya que el éxito de la planificación de los proyectos no se logra únicamente con la estimación adecuada de los costos y la

programación de tiempos de ejecución, base en los rendimientos investigados; pues como se pudo observar, lo anterior es una simulación de las condiciones que pueden darse en la ejecución de un proyecto. Es por esto que es importante velar por la adecuada realización de las actividades para lograr un costo final bastante aproximado al teórico del presupuesto.

Se hace necesario llevar una buena administración sobre el proyecto que se ejecute, pero sobre todo se hace necesario llevar un buen control del costo (control de materiales, control de herramienta y equipo, control de mano de obra y control financiero) ya que esto conducirá eventualmente al éxito o fracaso del proyecto.

El control de obras es el compendio de las actividades que deben llevarse a cabo para entregar a tiempo el proyecto con calidad; este control debe realizarse en la parte de ejecución y en la parte de supervisión y en la administración del proyecto.

3.2.1. Control de insumos

El control de insumos se refiere a mantener la disponibilidad de los materiales que se necesitan para la realización de las actividades, según la programación y el avance de obra previamente realizado, teniendo siempre en cuenta el espacio de almacenaje con que se cuenta en el proyecto, aunque sería ideal contar con los insumos para todo el proyecto desde el inicio; esto sería una gran dificultad económica y de espacio para el adecuado manejo de insumos. El control de insumos es de vital importancia ya que de esta manera se pueden evitar los atrasos en la ejecución del proyecto por falta de materiales, equipo y/o herramienta.

3.2.2. Control de bodega

El control de bodega se define como el proceso integrado a la función logística que trata de la recepción, el almacenamiento y los movimientos; también, comprende la elaboración y el tratamiento de informes.

Este control muestra las entradas de insumos en cantidades y costos, también las salidas; el tratamiento de salidas debe registrar las cantidades de insumos que salen para cada actividad y/o para cada contrato con el objetivo de controlar su uso durante todo el proyecto, con la finalidad de evitar o disminuir el robo, la pérdida o el desperdicio de materiales.

3.2.3. Control de mano de obra

Es importante este control ya que cada vez que un obrero hace mal alguna pieza en la obra, la empresa necesita gastar tiempo y dinero en corregir la situación. La pieza dañada puede estarlo a tal grado que constituya un desperdicio, y por esto se ha perdido el costo de los materiales y de la mano de obra utilizados.

Este control es quizás el más complicado, ya que manejar y motivar al personal a cargo suele ser una tarea ardua que requiere una gran experiencia en trabajos similares, para lograr un equilibrio entre la exigencia de los rendimientos de mano de obra, un adecuado ambiente de trabajo para los obreros y también la calidad de los trabajos.

3.2.3.1. Tipos de remuneración en la mano de obra

Existen varios tipos de administración de la mano de obra y cada una depende de la forma con que se negocien, con los trabajadores de la construcción, el pago de las mismas; las más comunes son:

- Remuneración de trabajos a destajo
- Remuneración de trabajos por trato o tarea
- Remuneración de trabajos por día
- Subcontratos

3.2.3.1.1. Remuneración de trabajos a destajo

La remuneración de trabajos a destajo consiste en fijar al principio del proyecto los precios a pagar por unidad terminada: metros cuadrado de pared, metros lineales de solera, que como puede observarse es una modalidad de subcontrato en la mano de obra, etc. Para la recepción de este trabajo se cuantifica y se hace un reporte de trabajo realizado por la persona en un período de tiempo; en resumen, se le paga por lo que hace regularmente en el transcurso de una catorcena o quincena.

Una desventaja de esta forma de pago es que puede disminuir la calidad del trabajo por el simple de hecho de querer avanzar más para ganar más, por lo que es necesario una supervisión constante.

3.2.3.1.2. Remuneración de trabajos por trato o tarea

La remuneración de trabajos por trato o tarea consiste en contratar a un grupo de trabajadores, con el fin de realizar una tarea específica, como una pared, para la que se ha negociado un precio fijo.

Con la forma de trabajo por trato o tarea, también a destajo, se logra un mejor rendimiento; suele ser un incentivo para el trabajador el hecho de que, si logra mejorar su rendimiento por unidad terminada, también mejorará su salario diario. Aunque algunas desventajas, como que al querer mejorar el rendimiento de una actividad puede disminuir su calidad en la realización.

3.2.3.1.3. Remuneración de trabajos por día

Consiste en fijar un precio al día para cada tipo de trabajador; tiene la ventaja de que el trabajador se siente seguro del sueldo que devengará por cada día de trabajo, para lograr con esto que trabaje a un ritmo que le permite al trabajador tener más calidad; sin embargo, suele suceder que los rendimientos tienen a disminuir, por lo que requiere que el supervisor esté muy atento y mantenga su exigencia, aunque esto puede ocasionar un roce directo entre el ejecutor y el empleado.

3.2.3.1.4. Subcontrato

Se refiere a cuando el ejecutor contrata a otra empresa especializada para la ejecución de una o varias actividades del proyecto. Esto se hace debido a que es muy difícil tener los insumos y la infraestructura para realizar todas las

actividades de un proyecto. Con esto, se logra simplificar la administración y el control del proyecto con la delegación de responsabilidades que conlleva el subcontrato.

Esta es una forma muy adecuada de administrar proyectos muy grandes; aunque quizás si la empresa ejecutora realizara todas las actividades, sin necesidad de subcontratos, obtendría mayores ganancias; es un hecho que la administración de este proyecto sería mucho más complicada y susceptible de retrasos y adversidades, por lo que se concluye que es recomendable subcontratar algunas actividades.

En el caso de la construcción de viviendas, tienden a subcontratarse generalmente las actividades de acabados, puertas y ventanas e instalaciones eléctricas.

3.3. Informes de avance

La revisión de las actividades debe planificarse con intervalos de tiempo adecuados y plasmarse la información actual del proyecto en un informe de avance de obras. En la construcción, suelen revisarse quincenal o mensualmente, pues es cuando se toma la obra para realizar la estimación de trabajos realizados, pero puede ser en el intervalo de tiempo que requiera el proyecto.

Los informes de avance deben contener la información de las actividades realizadas en ese período y su estado actual: las actividades que hayan terminado o estén por comenzar y para compararlas con la programación base; si es un proyecto de gran magnitud, se necesitarán programar reuniones de trabajo, donde estén los involucrados del avance de obra en ese momento, es

decir, el ingeniero ejecutor, su maestro de obras y sus subcontratistas; se requiere de ellos para revisar el estado actual del proyecto y buscar soluciones a los problemas existentes, así como la forma como se aplicarán las acciones correctivas para lograr definir un plan de trabajo que permita mantenerse lo más cerca posible del tiempo y costo estipulado.

Con los datos obtenidos del estado de las actividades, se procede a calcular el costo actual acumulado a la fecha para compararlo con el costo programado del que se derivan condicionamientos importantes que ayudarán a inferir el estado del proyecto.

- Si las actividades críticas están a tiempo o adelantadas en el programa, pero el costo a la fecha va detrás del costo programado, es posible que las actividades no críticas se estén descuidando y se debe recordar que, si termina su holgura de tiempo, se transformarán en críticas también.
- Cuando el costo va conforme o delante del programado y están a tiempo las actividades críticas, es necesario estar seguro de que no se han utilizado, para mantenerlas a tiempo, los recursos de las actividades no críticas.
- Si las actividades críticas van retrasadas o al día con dificultad, pero el costo está por arriba de lo programado, significará que algunas actividades críticas se están descuidando a favor de las actividades no críticas o que se subestimó el tiempo para cumplir las actividades críticas.

3.4. Retrasos en el proyecto

En los proyectos de ingeniería civil, suelen surgir cambios en la naturaleza, volumen, orden o duración de las actividades, que retrasan la programación original o pueden ocurrir contratiempos que generen retrasos en la ejecución de varias de las actividades, cuyo resultado puede ser en algunos casos, el retraso del proyecto, en cuanto que en otros puede no tener ningún efecto en su tiempo total. Los retrasos más comunes que ocurren suelen deberse a:

- Condiciones imprevisibles en el clima
- Condiciones de terreno inesperado
- Retrasos en la entrega de materiales
- Estimación incorrecta de la duración de los trabajos
- Órdenes de cambio en los trabajos
- Situaciones no previstas

Lo definitivo es que todo retraso tiene un impacto económico en los costos de un proyecto, ya sea por las condiciones de tiempo de entrega y las penalizaciones o que, para mantener el tiempo, según lo planeado habrá que suministrar mayores recursos a este o modificar los métodos constructivos.

3.5. Control del costo

Basados en el hecho de que no existe un presupuesto exacto, es importante recordar que la estimación de costos es siempre una aproximación a lo real, tan exacta como lo sean las fuentes de información, principalmente, el volumen de especificaciones, los planos constructivos finales y al cuidado de analizar los factores internos y externos al proyecto que no se indican en los

planos y especificaciones pero que son motivo de gasto. La ingeniería económica y de costos provee los métodos para la estimación del costo de un proyecto, pero no puede anticipar todos los factores posibles que hacen variar los costos durante la ejecución. La administración y el control del costo de un proyecto no es completa sino se controla en su totalidad; en este sentido, es oportuno recordar que todos los recursos se llevan a un parámetro común que es el dinero y aun tiempo que determina los gastos indirectos, ya que estos son función de este.

Un sistema de control de costos permitirá determinar, en cada momento de la construcción, qué partes del presupuesto han sido mal calculados, es decir, sus costos reales son superiores a los previstos y de su análisis deducir las correcciones o modificaciones que hay que introducir en los métodos de trabajo, en los equipos, supervisión, sistemas de pago, etc., a fin de reducir las pérdidas a un mínimo.

3.5.1. Control financiero

El control financiero de un proyecto de construcción se refiere básicamente a llevar el control de cómo se gastará el dinero que el contratante dará al ejecutor contra entrega de trabajo realizado en los periodos de tiempo en que se programaron. A este control se le conoce como flujo de efectivo ya que se hace necesario tener siempre efectivo para solventar los gastos propios del proyecto.

3.5.2. Control del gasto

Este control se refiere a controlar la cantidad de dinero aplicada a un proyecto particular, por lo tanto, es un control básicamente de oficina central. El

control de gasto consiste en controlar los gastos de la obra para efectuar los trabajos necesarios para concluir la obra. Los gastos que se deben controlar en la obra son:

- Gastos a proveedores (materiales)
- Gastos de equipo y maquinaria
- Gastos de subcontratistas
- Gastos de personal (mano de obra)

Debido a que en el presupuesto se tiene ya la cantidad estimada de gasto para materiales, mano de obra y equipo, solo se debe llevar control de no pasarse de los costos establecidos.

3.5.3. El control del costo

El control del costo no es más que controlar la cantidad de dinero aplicado a cada renglón de obra (movimiento de tierra, cimentaciones, columnas, losas, acabados, etc.), por lo tanto, es un control básicamente de obra. este control se dice que es para controlar el presupuesto del proyecto, también incluye encontrar los porqué de las varianzas del presupuesto ya sea positivas como negativas.

Los controles de costos se realizan de conformidad con el procedimiento general que se indica a continuación:

- Al responsable de la ejecución del proyecto, el departamento de contabilidad le rinde informes periódicos de los gastos por actividad, realizados en la construcción.

- Al finalizar un período determinado y previamente a practicar las comparaciones de costos correspondientes, el responsable del proyecto levantará un inventario físico de la obra.
- Si en el período que se está controlando, se ejecutó más o menos, de las actividades programadas, se procederá a cuantificar, valorizar o estimar el costo de los trabajos adelantados o atrasados en relación al programa.
- Con las cifras de gastos adicionales o no ejecutados obtenidas, se procederá a ajustar el presupuesto de gastos del período que se está controlando.
- Se procederá a comparar el reporte contable contra el presupuesto de gastos y se determina si existen diferencias entre lo real y lo previsto y, de existir diferencias, se establece cual o cuales actividades lo provocaron.
- Si las diferencias son a favor, es decir, que lo que realmente gastado fue menor que lo previsto, convendrá conservar estas cantidades en calidad de reserva, para cubrir futuras eventualidades.
- Si las diferencias son en contra, es decir, que lo realmente gastado fue mayor que lo previsto, se investigarán las causas de los desajustes de costos y se diseñaran e implementaran las medidas necesarias, para que no vuelvan a ocurrir en lo que resta de la ejecución del proyecto.
- En cuanto a los sobrecostos se refiere, se analizará la posibilidad de recuperar los mismos en la ejecución de actividades futuras del proyecto, en la ejecución del presupuesto de gastos indirectos de obra.

Si esto es factible, se implementarán las medidas correctivas que lo permitan y, en caso contrario, se aceptarán los sobrecostos y se efectuarán las correcciones pertinentes en el presupuesto de las utilidades del proyecto.

Para controlar el costo de la obra, es necesario asignar los gastos provenientes de facturas y planillas a los centros de costo o renglones del presupuesto que correspondan; es decir, si se recibe una factura por la compra de block, el cual se utilizará para el levantado de paredes, se procede a asignar este gasto al renglón del presupuesto de levantado de muros; este procedimiento se debe hacer con cada una de las facturas y planillas durante la duración del proyecto. Para llevar este control, es bien importante que la bodega maneje correctamente las salidas de materiales, ya que así se podrán dirigir los gastos de materiales que se utilizan en varios renglones, por ejemplo, el cemento que se utiliza en diversas actividades.

Hoy en día se utilizan varios programas de cómputo para llevar el control de costos de una obra, por ejemplo, Excel, Opus, NeoData, SAP, BrickControl, ConstruData, etc.

4. EJEMPLO PRÁCTICO


Se desea construir una vivienda de mampostería de dos niveles ubicada en el lote 6A, Residenciales Lomas de San Rafael, zona 21, ciudad Guatemala; por lo que, para llevar a cabo los procesos descritos en los capítulos anteriores fue necesario desarrollar el proceso de planificación, programación y control para la construcción de esta vivienda.

4.1 Planificación del proyecto

Como demostración del procedimiento adecuado para la planificación de la construcción de la vivienda se realizarán las siguientes etapas:

- La revisión de escrituras es lo primero que debe realizar el ejecutor o constructor del proyecto; de esta manera se puede comprobar si la propiedad está a nombre del cliente que ha solicitado sus servicios. Para este proyecto se solicitó una certificación de la primera y última inscripción de dominio en el Registro de la Propiedad. Ver formulario de solicitud y luego ver certificación.

Figura 8. Solicitud de certificación de inscripciones



REGISTRO GENERAL DE LA PROPIEDAD
Administración 2016-2020
SOLICITUD DE CERTIFICACIÓN DE INSCRIPCIONES

Solicitante:		
Dirección	Teléfono(s)	Correo electrónico

SEÑOR REGISTRADOR GENERAL DE LA PROPIEDAD, ATENTAMENTE A USTED;

SOLICITO:

Que de conformidad con la ley, y a mi costa, se me extienda certificación(es) de:

LA PRIMERA Y ÚLTIMA INSCRIPCIONES

DE DOMINIO, ANOTACIONES, LIMITACIONES, DESMEMBRACIONES, GRAVÁMENES HIPOTECARIOS Y CUALQUIER OTRO DERECHO REAL QUE TUVIERE VIGENTES DE LA FINCA:

Finca	Folio	Libro	*Departamento y/o denominación de libro	Cantidad de Certificaciones (número en letras)

***AL LLENAR ESTA CASILLA, SE REFIERE AL DEPARTAMENTO y/o DENOMINACIÓN DE LIBRO AL QUE PERTENECE.** (Existen libros departamentales y otro con diversa denominación: Ej. Vehículos, Reforma Agraria, Vivienda Popular, Propiedad Horizontal, Transformación Agraria, Grupo Norte, Antiguo, Inscripciones Especiales, Prendas, Testamentos, Naves y Aeronaves, Concesiones, Minas, Primera Serie, Ferrocarriles, etc.)

Honorarios (Artículo 1180, Código Civil) De 1 a 10 Hojas: Q.50.00 Hoja adicional: Q 5.00 Artículo 2, numeral 2.8 Acuerdo Gubernativo 325-2005.

1. Nota: los datos consignados en el presente formulario, fueron corroborados en su totalidad y son responsabilidad exclusiva del solicitante.
2. Único formato autorizado (no modificarlo ni agregar casillas)
3. NO se aceptan formularios con tachones o enmendaduras
4. Si la certificación que solicita, la utilizará en el extranjero, adjunte solicitud por escrito a este formulario.

Guatemala, ____ de ____ del año 20 ____ **Firma del Solicitante:** _____

"Brindando Seguridad Registral y Certo Jurídico"
9ª. Avenida 14-25, zona 1 P.O. 2498-1111 www.rgp.org.gt

FORM-RGP-02

Fuente: Registro General de la Propiedad. <http://www.paginasamarillas.com.gt/empresas/registro-general-de-la-propiedad/guatemala-15822080> Consulta: 1 de agosto de 2017.

Figura 9. Comprobante de pago de solicitud de certificación

REGISTRO GENERAL DE LA PROPIEDAD
GUATEMALA

Registro General de la Propiedad
9a. Ave. 14-25 zona 1
Guatemala, Guatemala
www.rgp.org.gt

Referencia RGP: 6084679

Fecha de Presentación: 09/11/2017
Hora de Presentación: 11:45:22

Notario: 000000 OTROS USUARIOS
Presentante: DANIEL ALBERTO VARGAS AMPEREZ

DOCUMENTO: 17C100083302
Completa
%% Escritura num: 0
Arancel Q. 50.00

Anticipo de Honorarios: Q. 50.00

Descripción de Pagos:

[Ingreso:09/11/2017:63A 379518]
Boleta de d Q. 50.00

Total de Q. 50.00

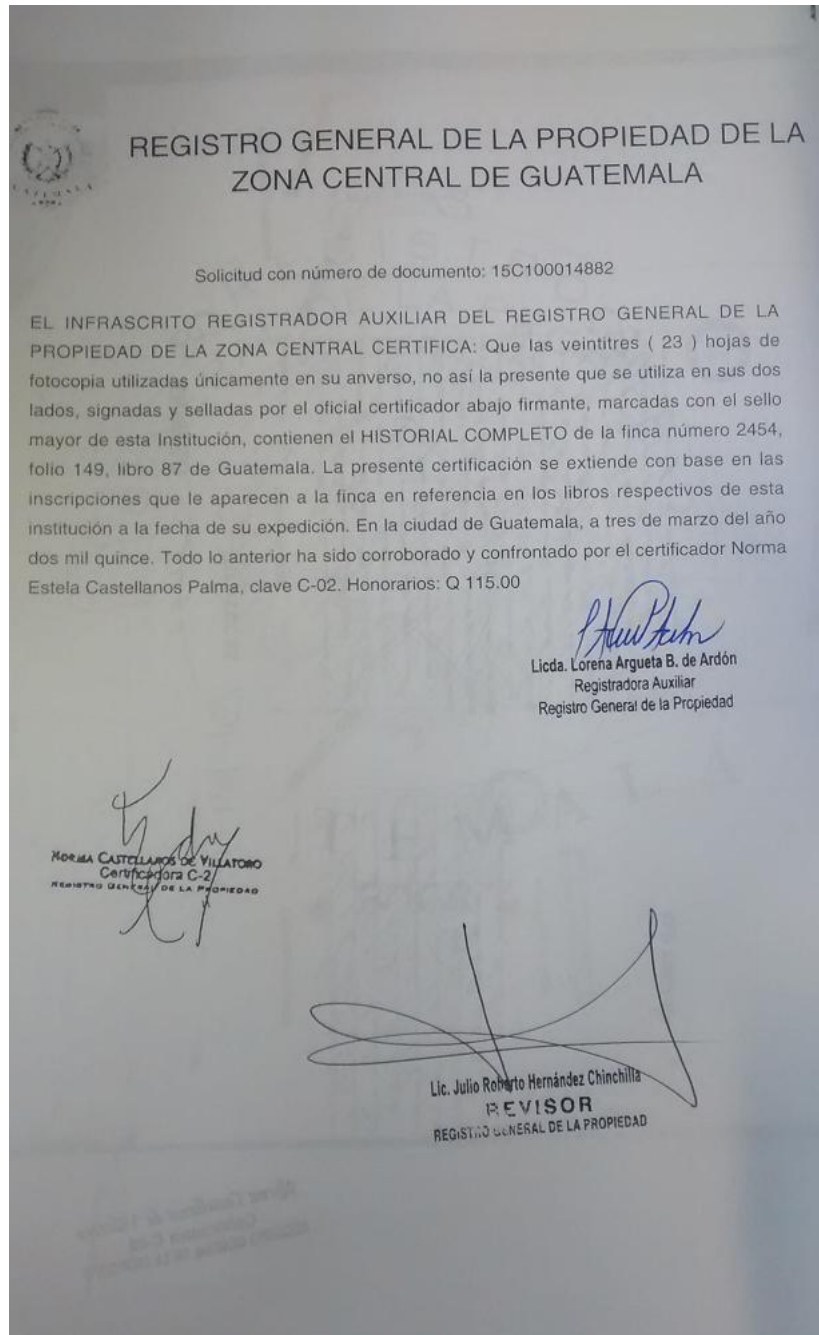
REGISTRO GENERAL DE LA PROPIEDAD
GUATEMALA

Fecha de emisión: 09/11/2017
Hora: 11:45:17
Analista: HMM204
HMM204 en
caja-11309.rgp.local
HMM204



Fuente: Registro General de la Propiedad. <http://www.paginasamarillas.com.gt/empresas/registro-general-de-la-propiedad/guatemala-15822080> Consulta: 1 de agosto de 2017.

Figura 10. **Certificación de primera y última inscripción**



Fuente: Registro General de la Propiedad. <http://www.paginasamarillas.com.gt/empresas/registro-general-de-la-propiedad/guatemala-15822080> Consulta: 1 de agosto de 2017.

- En el proceso del anteproyecto de la vivienda, se realizó una visita al terreno donde se construirá para conocer la topografía del lugar, corroborar la existencia de servicios básicos (drenajes, agua potable, energía eléctrica y teléfono), construcciones vecinas, calles de acceso y el horario de trabajo permitido dentro del residencial; luego de haber verificado lo anterior se procedió a realizar el anteproyecto de la vivienda el cual consta de plantas amuebladas de primer y segundo nivel y vistas tridimensionales del proyecto.

Figura 11. **Esquema de anteproyecto**



Fuente: elaboración propia, empleando SKetchUp.

Figura 12. **Vista 3D frontal superior**



Fuente: elaboración propia, empleando SKetchUp.

Figura 13. **Vista 3D frontal inferior**



Fuente: elaboración propia, empleando SKetchUp.

Figura 14. **Vista 3D primer nivel**



Fuente: elaboración propia, empleando SKetchUp.

Figura 15. **Vista 3D segundo nivel**



Fuente: elaboración propia, empleando SKetchUp.

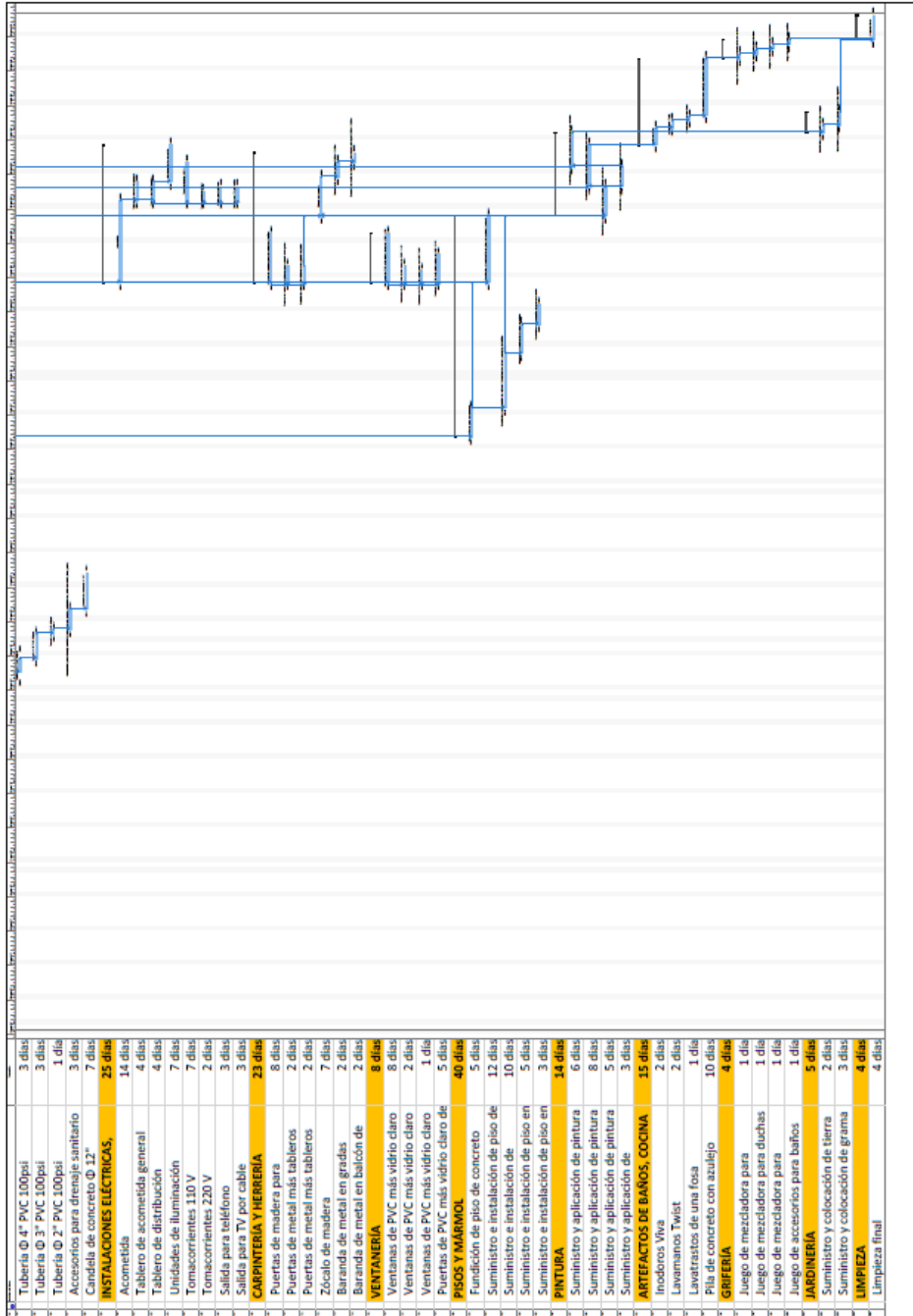
- Elaboración de planos constructivos

Los planos constructivos para la vivienda ubicada en lote 6A en Lomas de San Rafael, zona 21, se presentan en el apéndice y son los siguientes:

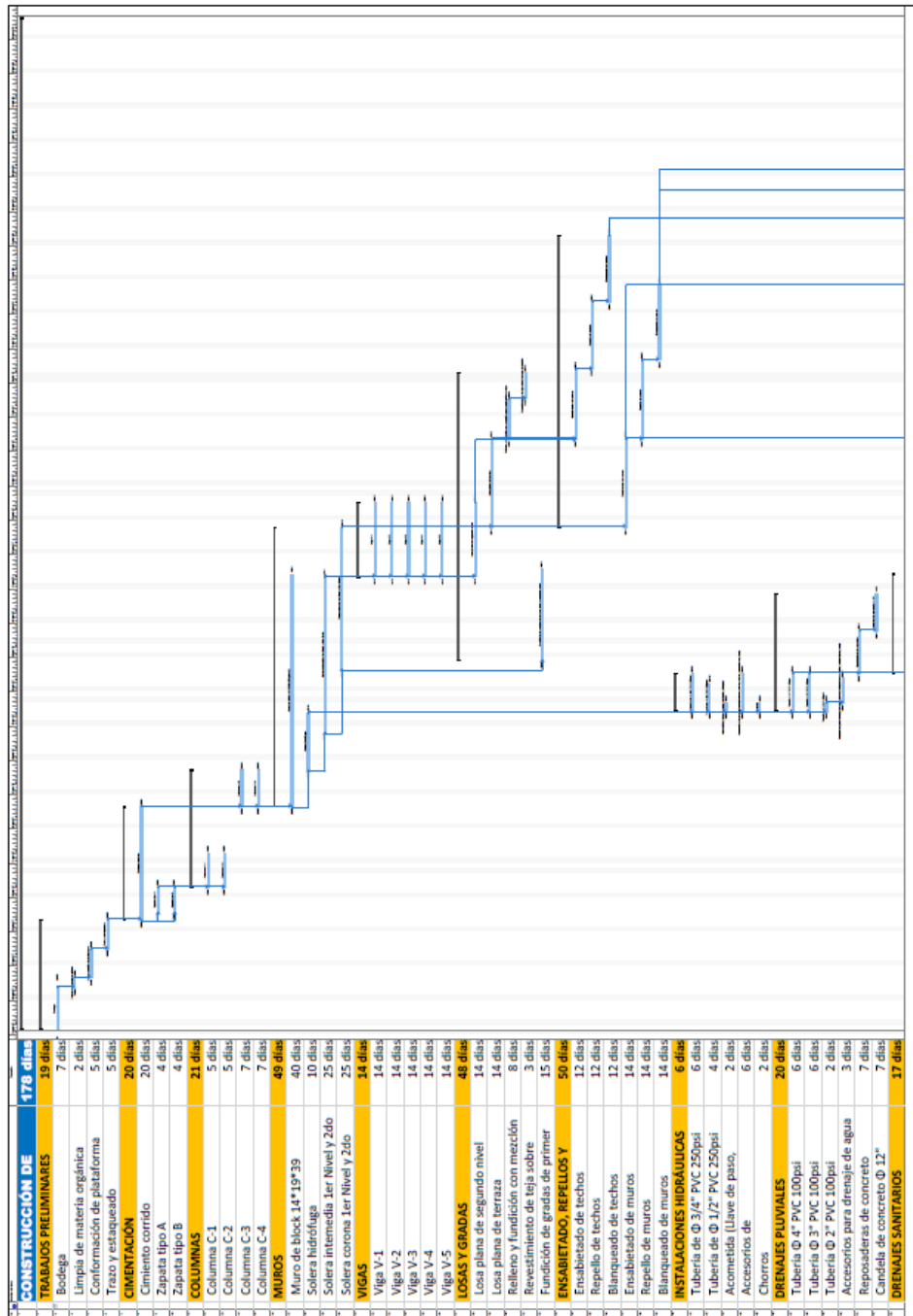
- Plano de localización
- Plano de ubicación
- Plantas amuebladas
- Plantas de acabados
- Plantas de agua potable
- Plantas de drenaje
- Plantas de instalaciones especiales
- Plantas de fuerza
- Plantas de iluminación
- Planta de cimentación y columnas
- Plantas de vigas y losas

- Cronograma de actividades

Figura 16. Cronograma de actividades para la construcción



Continuación de la figura 16.



Fuente: elaboración propia.

- Elaboración del presupuesto interno

Tabla X. Presupuesto interno de la construcción

PRESUPUESTO PARA EL CLIENTE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE MAMPOSTERÍA LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21					
CÓDIGO	RENLÓN	CANT	UNIDAD	C.U.	COSTO TOTAL
1 TRABAJOS PRELIMINARES					
1,01	Bodega	1,00	global	Q 5 000,00	Q 5 000,00
1,02	Limpia de materia orgánica	27,00	m3	Q 60,00	Q 1 620,00
1,03	Conformación de plataforma	108,00	m2	Q 50,00	Q 5 400,00
1,04	Trazo y estaqueado	1,00	global	Q 3 000,00	Q 3 000,00
2 CIMENTACIÓN					
2,01	Cimiento corrido	60,00	m	Q 485,00	Q 29 100,00
2,01	Zapata tipo A	4,00	u	Q 2 600,00	Q 10 400,00
2,03	Zapata tipo B	5,00	u	Q 2 000,00	Q 10 000,00
3 COLUMNAS					
3,01	Columna C-1	20,00	m	Q 300,00	Q 6 000,00
3,02	Columna C-2	25,00	m	Q 225,00	Q 5 625,00
3,03	Columna C-3	140,00	m	Q 200,00	Q 28 000,00
4 MUROS					
4,01	Muro de block 14*19*39 (35Kg/cm2)	179,30	m2	Q 400,00	Q 71 720,00
4,02	Solera hidrófuga	60,00	m	Q 250,00	Q 15 000,00
4,03	Solera intermedia 1er y 2do nivel	120,00	m	Q 250,00	Q 30 000,00
4,04	Solera corona 1er y 2do nivel	120,00	m	Q 250,00	Q 30 000,00
5 VIGAS					
5,01	Viga V-1	9,00	m	Q 450,00	Q 4 050,00
5,02	Viga V-2	9,00	m	Q 375,00	Q 3 375,00
5,03	Viga V-3	15,00	m	Q 350,00	Q 5 250,00
5,04	Viga V-4	12,00	m	Q 310,00	Q 3 720,00
5,05	Viga V-5	10,00	m	Q 250,00	Q 2 500,00
6 LOSAS Y GRADAS					
6,01	Losa plana de segundo nivel	82,00	m2	Q 490,00	Q 40 180,00
6,02	Losa plana de terraza	73,00	m2	Q 490,00	Q 35 770,00
6,03	Relleno y fundición con mezlón para instalación de teja	4,50	m2	Q 115,00	Q 517,50
6,04	Revestimiento de teja sobre terraza de balcón	4,50	m2	Q 195,00	Q 877,50
6,05	Fundición de gradas de primer nivel a segundo nivel	1,00	Global	Q 7 500,00	Q 7 500,00
7 ENSABETADO, REPellos Y BLANQUEADOS DE TECHOS Y MUROS					
7,02	Repello de techos	154,00	m2	Q 46,00	Q 7 084,00
7,03	Blanqueado de techos	154,00	m2	Q 50,00	Q 7 700,00
7,05	Repello de muros	358,60	m2	Q 46,00	Q 16 495,60
7,06	Blanqueado de muros	358,60	m2	Q 50,00	Q 17 930,00
8 INSTALACIONES HIDRÁULICAS					
8,01	Tubería de Φ 3/4" PVC 250psi	31,00	m	Q 15,00	Q 465,00
8,02	Tubería de Φ 1/2" PVC 250psi	12,00	m	Q 17,00	Q 204,00
8,04	Tubería de Φ 1/2" CPVC 82°	15,00	m	Q 20,00	Q 300,00
8,05	Acometida (Llave de paso, contador, cheque)	1,00	u	Q 1 200,00	Q 1 200,00
8,06	Accesorios de plomería (adaptadores, codos, nipples, reductores, tees).	1,00	Global	Q 1 500,00	Q 1 500,00
8,07	Chorros	3,00	u	Q 150,00	Q 450,00
9 DRENAJES PLUVIALES					
9,01	Tubería Φ 4" PVC 100psi	27,00	m	Q 60,00	Q 1 620,00
9,02	Tubería Φ 3" PVC 100psi	10,00	m	Q 52,00	Q 520,00
9,03	Tubería Φ 2" PVC 100psi	3,00	m	Q 45,00	Q 135,00
9,04	Accesorios para drenaje de agua pluvial (adaptadores, codos, reductores, tees).	1,00	global	Q 750,00	Q 750,00
9,05	Reposaderas de concreto	3,00	u	Q 200,00	Q 600,00
9,06	Candela de concreto Φ 12"	1,00	u	Q 1 350,00	Q 1 350,00
10 DRENAJES SANITARIOS					
10,01	Tubería Φ 4" PVC 100psi	25,00	m	Q 60,00	Q 1 500,00
10,02	Tubería Φ 3" PVC 100psi	8,00	m	Q 52,00	Q 416,00
10,03	Tubería Φ 2" PVC 100psi	8,00	m	Q 45,00	Q 360,00
10,04	Tubería Φ 1 1/2" PVC 100psi	8,00	m	Q 40,00	Q 320,00
10,05	Accesorios para drenaje sanitario (adaptadores, codos, reductores, sifon terminal, tees, yeas).	1,00	global	Q 750,00	Q 750,00
10,06	Candela de concreto Φ 12"	1,00	u	Q 1 350,00	Q 1 350,00
10,07	Caja sifón de pila	1,00	u	Q 250,00	Q 250,00
11 INSTALACIONES ELÉCTRICAS, ILUMINACIÓN Y ESPECIALES					
11,01	Acometida	1,00	u	Q 2 397,10	Q 2 397,10
11,02	Tablero de acometida general	1,00	u	Q 1 818,15	Q 1 818,15
11,03	Unidades de iluminación	20,00	u	Q 280,00	Q 5 600,00
11,04	Lámpara tipo ojos de buey con foco led MR16 6W	20,00	u	Q 120,00	Q 2 400,00

Continuación de la tabla X.

11,05	Tomacorrientes 120 V polarizados	22,00	u	Q	287,00	Q	6 314,00
11,06	Tomacorrientes 220 V polarizados	3,00	u	Q	662,00	Q	1 986,00
11,07	Salida para teléfono	6,00	u	Q	155,00	Q	930,00
11,08	Salida para TV por cable	6,00	u	Q	155,00	Q	930,00
11,09	Timbres	1,00	u	Q	155,00	Q	155,00
12 CARPINTERÍA Y HERRERÍA							
12,01	Puertas de madera para dormitorios y baños	6,00	u	Q	2 233,00	Q	13 398,00
12,02	Puertas de metal más tableros para puerta de ingreso	1,00	u	Q	2 849,00	Q	2 849,00
12,03	Puertas de metal más tableros para puerta de patio	1,00	u	Q	2 849,00	Q	2 849,00
12,04	Zócalo de madera	136,00	m	Q	77,95	Q	10 601,27
12,05	Baranda de metal en gradas 0.90m * 2.50m	2,50	m	Q	320,00	Q	800,00
12,06	Baranda de metal en balcón de dormitorio principal 0.50m * 2.00m	2,00	m	Q	150,00	Q	300,00
13 VENTANERÍA							
13,01	Ventanas de PVC más vidrio claro de 1.20 * 1.50	4,00	u	Q	1 350,00	Q	5 400,00
13,02	Ventanas de PVC más vidrio claro de 0.80 * 1.10	1,00	u	Q	660,00	Q	660,00
13,03	Ventanas de PVC más vidrio claro de 0.60 * 0.60	2,00	u	Q	270,00	Q	540,00
13,04	Puertas de PVC más vidrio claro de 1.80 * 2.10	2,00	u	Q	2 835,00	Q	5 670,00
14 PISOS Y MÁRMOL							
14,01	Fundición de piso de concreto	12,00	m2	Q	95,00	Q	1 140,00
14,02	Suministro e instalación de piso de madera Lammet	132,00	m2	Q	461,97	Q	60 980,37
14,03	Suministro e instalación de mármol Limestone en pisos y paredes de baños	43,00	m2	Q	408,95	Q	17 584,85
14,04	Suministro e instalación de piso en patios	6,00	m2	Q	218,78	Q	1 312,65
14,05	Suministro e instalación de piso en balcón	10,00	m2	Q	218,78	Q	2 187,75
15 PINTURA							
15,01	Suministro y aplicación de pintura color blanco en exterior	250,80	m2	Q	13,75	Q	3 448,50
15,02	Suministro y aplicación de pintura color hueso en interior	358,60	m2	Q	13,75	Q	4 930,75
15,03	Suministro y aplicación de pintura color blanco en cielos	154,00	m2	Q	13,75	Q	2 117,50
15,04	Suministro y aplicación de impermeabilizante en terrazas	82,00	m2	Q	65,00	Q	5 330,00
16 ARTEFACTOS DE BAÑOS, COCINA Y LAVANDERÍA							
16,01	Inodoros Viva	3,00	u	Q	1 922,07	Q	5 766,22
16,02	Lavamanos Twist	3,00	u	Q	1 754,00	Q	5 262,01
16,03	Lavatrastos de una fosa	1,00	u	Q	980,00	Q	980,00
16,04	Pila de concreto con azulejo nacional color beige	1,00	u	Q	1 800,00	Q	1 800,00
17 GRIFERÍA							
17,01	Juego de mezcladora para lavatrastos en cocina	1,00	u	Q	1 076,40	Q	1 076,40
17,02	Juego de mezcladora para duchas	2,00	u	Q	1 380,60	Q	2 761,20
17,03	Juego de mezcladora para lavamanos	3,00	u	Q	990,60	Q	2 971,80
17,04	Juego de accesorios para baños	3,00	u	Q	495,69	Q	1 487,07
18 JARDINERÍA							
18,01	Suministro y colocación de tierra negra	4,80	m3	Q	50,00	Q	240,00
18,02	Suministro y colocación de grama en tepe San Agustín	40,00	m2	Q	30,00	Q	1 200,00
19 LIMPIEZA							
19,01	Acarreos	1,00	global	Q	10 000,00	Q	10 000,00
19,02	Limpieza final	1,00	global	Q	2 500,00	Q	2 500,00
					Total Costo Directo =	Q	618 529,19
20 ADMINISTRACIÓN							
20,01	Ingeniero Supervisor (un % de sus honorarios ya que ve otros proyectos)	6,00	mes	Q	1 500,00	Q	9 000,00
20,02	Dibujante Calculista (un % de su sueldo ya que ve otros proyectos)	6,00	mes	Q	800,00	Q	4 800,00
20,03	Contador (un % de su sueldo ya que ve otros proyectos)	6,00	mes	Q	850,00	Q	5 100,00
20,04	Planillero (un % de su sueldo ya que ve otros proyectos)	6,00	mes	Q	1 420,31	Q	8 521,88
20,05	Servicios Varios de Oficina (un % de todos los servicios)	6,00	mes	Q	816,00	Q	4 896,00
20,06	Papejería y útiles	1,00	global	Q	650,00	Q	654,00
20,07	Combustibles	6,00	mes	Q	600,00	Q	3 600,00
					Total Administración =	Q	36 571,88
					Total Costo Directo + Administración. =	Q	655 101,07
					Imprevistos 3% =	Q	19 653,03
					COSTO TOTAL DEL PROYECTO =	Q	674 754,10

Fuente: elaboración propia.

- Elaboración del presupuesto para el cliente

El presupuesto para el cliente es, en otras palabras, la oferta que se presenta al cliente por la ejecución de una obra, para su elaboración se distribuye proporcionalmente en los renglones propios de construcción la suma

de todos los costos indirectos: honorarios del ingeniero supervisor, maestro de obra, gastos de comunicación como internet y teléfono, imprevistos, utilidad e impuestos, etc. A continuación, se presentan todos los costos indirectos del proyecto.

Tabla XI. **Cálculo de indirectos (admin. + utilidad + impuestos)**

20 ADMINISTRACIÓN					
20,01	Ingeniero supervisor (un % de sus honorarios ya que ve otros proyectos)	6,00	mes	Q 1 500,00	Q 9 000,00
20,02	Dibujante calculista (un % de su sueldo ya que ve otros proyectos)	6,00	mes	Q 800,00	Q 4 800,00
20,03	Contador (un % de su sueldo ya que ve otros proyectos)	6,00	mes	Q 850,00	Q 5 100,00
20,04	Planillero (un % de su sueldo ya que ve otros proyectos)	6,00	mes	Q 1 420,31	Q 8 521,88
20,05	Servicios varios de oficina (un % de todos los servicios)	6,00	mes	Q 816,00	Q 4 896,00
20,06	Papelería y útiles	1,00	global	Q 650,00	Q 654,00
20,07	Combustibles	6,00	mes	Q 600,00	Q 3 600,00
				Total administración =	Q 36 571,88
				Total costo directo + administración. =	Q 655 101,07
				Imprevistos 3% =	Q 19 653,03
				COSTO TOTAL DEL PROYECTO =	Q 674 754,10
				Utilidad 20% =	Q 134 950,82
				ISR 7% =	Q 56 679,34
				IVA 12% =	Q 103 966,11
				PRECIO TOTAL DEL PROYECTO =	Q 970 350,38
				MONTO TOTAL A REPARTIR POR RENGLÓN (administración + imprevistos + utilidad + impuestos) =	Q 351 821,19
				fi % =	0,568802897

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en el cuadro anterior, el monto total que se debe repartir suma Q.351 821,19 el cual es equivalente a un factor de indirectos igual a 1,568802898; por lo que al sumar esta cantidad al costo directo del proyecto con un valor de Q.687 606,56 se incrementa dando un total de Q.970 350,38, que es lo que se debe de presentar al cliente como monto total a pagar por la construcción de la vivienda de mampostería de dos niveles ubicada en el lote 6^a, Lomas de San Rafael, zona 21. Con lo mencionado anteriormente, el presupuesto para el cliente quedaría de la siguiente manera:

Tabla XII. Presupuesto de la construcción para el cliente

PRESUPUESTO PARA EL CLIENTE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE MAMPOSTERÍA LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21						
CÓDIGO	REGLÓN	CANT	UNIDAD	P.U.		PRECIO TOTAL
1 TRABAJOS PRELIMINARES						
1,01	Bodega	1,00	global	Q 7 844,01	Q	7 844,01
1,02	Limpia de materia orgánica	27,00	m3	Q 94,13	Q	2 541,46
1,03	Conformación de plataforma	108,00	m2	Q 78,44	Q	8 471,54
1,04	Trazo y estaqueado	1,00	global	Q 4 706,41	Q	4 706,41
2 CIMENTACIÓN						
2,01	Cimiento corrido	60,00	m	Q 760,87	Q	45 652,16
2,01	Zapata tipo A	4,00	u	Q 4 078,89	Q	16 315,55
2,03	Zapata tipo B	5,00	u	Q 3 137,61	Q	15 688,03
3 COLUMNAS						
3,01	Columna C-1	20,00	m	Q 470,64	Q	9 412,82
3,02	Columna C-2	25,00	m	Q 352,98	Q	8 824,52
3,03	Columna C-3	140,00	m	Q 313,76	Q	43 926,48
4 MUROS						
4,01	Muro de block 14*19*39 (35Kg/cm2)	179,30	m2	Q 627,52	Q	112 514,54
4,02	Solera hidrófuga	60,00	m	Q 392,20	Q	23 532,04
4,03	Solera intermedia 1er y 2do nivel	120,00	m	Q 392,20	Q	47 064,09
4,04	Solera corona 1er y 2do nivel	120,00	m	Q 392,20	Q	47 064,09
5 VIGAS						
5,01	Viga V-1	9,00	m	Q 705,96	Q	6 353,65
5,02	Viga V-2	9,00	m	Q 588,30	Q	5 294,71
5,03	Viga V-3	15,00	m	Q 549,08	Q	8 236,22
5,04	Viga V-4	12,00	m	Q 486,33	Q	5 835,95
5,05	Viga V-5	10,00	m	Q 392,20	Q	3 922,01
6 LOSAS Y GRADAS						
6,01	Losa plana de segundo nivel	82,00	m2	Q 768,71	Q	63 034,50
6,02	Losa plana de terraza	73,00	m2	Q 768,71	Q	56 116,08
6,03	Relleno y fundición con mezlón para instalación de teja	4,50	m2	Q 180,41	Q	811,86
6,04	Revestimiento de teja sobre terraza de balcón	4,50	m2	Q 305,92	Q	1 376,62
6,05	Fundición de gradas de primer nivel a segundo nivel	1,00	Global	Q 11 766,02	Q	11 766,02
7 ENSABETADO, REPELOS Y BLANQUEADOS DE TECHOS Y MUROS						
7,02	Repello de techos	154,00	m2	Q 72,16	Q	11 113,40
7,03	Blanqueado de techos	154,00	m2	Q 78,44	Q	12 079,78
7,05	Repello de muros	358,60	m2	Q 72,16	Q	25 878,35
7,06	Blanqueado de muros	358,60	m2	Q 78,44	Q	28 128,64
8 INSTALACIONES HIDRÁULICAS						
8,01	Tubería de Φ 3/4" PVC 250psi	31,00	m	Q 23,53	Q	729,49
8,02	Tubería de Φ 1/2" PVC 250psi	12,00	m	Q 26,67	Q	320,04
8,04	Tubería de Φ 1/2" CPVC 82°	15,00	m	Q 31,38	Q	470,64
8,05	Acometida (Llave de paso, contador, cheque)	1,00	u	Q 1 882,56	Q	1 882,56
8,06	Accesorios de plomería(adaptadores, codos, niples, reductores, tees).	1,00	Global	Q 2 353,20	Q	2 353,20
8,07	Chorros	3,00	u	Q 235,32	Q	705,96
9 DRENAJES PLUVIALES						
9,01	Tubería Φ 4" PVC 100psi	27,00	m	Q 94,13	Q	2 541,46
9,02	Tubería Φ 3" PVC 100psi	10,00	m	Q 81,58	Q	815,78
9,03	Tubería Φ 2" PVC 100psi	3,00	m	Q 70,60	Q	211,79
9,04	Accesorios para drenaje de agua pluvial (adaptadores, codos, reductores, tees).	1,00	global	Q 1 176,60	Q	1 176,60
9,05	Reposaderas de concreto	3,00	u	Q 313,76	Q	941,28
9,06	Candela de concreto Φ 12"	1,00	u	Q 2 117,88	Q	2 117,88
10 DRENAJES SANITARIOS						
10,01	Tubería Φ 4" PVC 100psi	25,00	m	Q 94,13	Q	2 353,20
10,02	Tubería Φ 3" PVC 100psi	8,00	m	Q 81,58	Q	652,62
10,03	Tubería Φ 2" PVC 100psi	8,00	m	Q 70,60	Q	564,77
10,04	Tubería Φ 1 1/2" PVC 100psi	8,00	m	Q 62,75	Q	502,02
10,05	Accesorios para drenaje sanitario (adaptadores, codos, reductores, sifon terminal, tees, yeas).	1,00	global	Q 1 176,60	Q	1 176,60
10,06	Candela de concreto Φ 12"	1,00	u	Q 2 117,88	Q	2 117,88
10,07	Caja sifón de pila	1,00	u	Q 392,20	Q	392,20

Continuación de la tabla XII.

11 INSTALACIONES ELÉCTRICAS, ILUMINACIÓN Y ESPECIALES						
11,01	Acometida	1,00	u	Q	3 760,58	Q 3 760,58
11,02	Tablero de acometida general	1,00	u	Q	2 852,32	Q 2 852,32
11,03	Unidades de iluminación	20,00	u	Q	439,26	Q 8 785,30
11,04	Lámpara tipo ojos de buey con foco led MR16 6W	20,00	u	Q	188,26	Q 3 765,13
11,05	Tomacorrientes 120 V polarizados	22,00	u	Q	450,25	Q 9 905,42
11,06	Tomacorrientes 220 V polarizados	3,00	u	Q	1 038,55	Q 3 115,64
11,07	Salida para teléfono	6,00	u	Q	243,16	Q 1 458,99
11,08	Salida para TV por cable	6,00	u	Q	243,16	Q 1 458,99
11,09	Timbres	1,00	u	Q	243,16	Q 243,16
12 CARPINTERÍA Y HERRERÍA						
12,01	Puertas de madera para dormitorios y baños	6,00	u	Q	3 503,14	Q 21 018,82
12,02	Puertas de metal más tableros para puerta de ingreso	1,00	u	Q	4 469,52	Q 4 469,52
12,03	Puertas de metal más tableros para puerta de patio	1,00	u	Q	4 469,52	Q 4 469,52
12,04	Zócalo de madera	136,00	m	Q	122,29	Q 16 631,30
12,05	Baranda de metal en gradas 0.90m * 2.50m	2,50	m	Q	502,02	Q 1 255,04
12,06	Baranda de metal en balcón de dormitorio principal 0.50m * 2.00m	2,00	m	Q	235,32	Q 470,64
13 VENTANERÍA						
13,01	Ventanas de PVC más vidrio claro de 1.20 * 1.50	4,00	u	Q	2 117,88	Q 8 471,54
13,02	Ventanas de PVC más vidrio claro de 0.80 * 1.10	1,00	u	Q	1 035,41	Q 1 035,41
13,03	Ventanas de PVC más vidrio claro de 0.60 * 0.60	2,00	u	Q	423,58	Q 847,15
13,04	Puertas de PVC más vidrio claro de 1.80 * 2.10	2,00	u	Q	4 447,56	Q 8 895,11
14 PISOS Y MÁRMOL						
14,01	Fundición de piso de concreto	12,00	m2	Q	149,04	Q 1 788,44
14,02	Suministro e instalación de piso de madera Lammet	132,00	m2	Q	724,74	Q 95 666,18
14,03	Suministro e instalación de mármol Limestone en pisos y paredes de baños	43,00	m2	Q	641,56	Q 27 587,16
14,04	Suministro e instalación de piso en patios	6,00	m2	Q	343,21	Q 2 059,29
14,05	Suministro e instalación de piso en balcón	10,00	m2	Q	343,21	Q 3 432,15
15 PINTURA						
15,01	Suministro y aplicación de pintura color blanco en exterior	250,80	m2	Q	21,57	Q 5 410,02
15,02	Suministro y aplicación de pintura color hueso en interior	358,60	m2	Q	21,57	Q 7 735,37
15,03	Suministro y aplicación de pintura color blanco en cielos	154,00	m2	Q	21,57	Q 3 321,94
15,04	Suministro y aplicación de impermeabilizante en terrazas	82,00	m2	Q	101,97	Q 8 361,72
16 ARTEFACTOS DE BAÑOS, COCINA Y LAVANDERÍA						
16,01	Inodoros Viva	3,00	u	Q	3 015,35	Q 9 046,06
16,02	Lavamanos Twist	3,00	u	Q	2 751,69	Q 8 255,06
16,03	Lavatrastos de una fosa	1,00	u	Q	1 537,43	Q 1 537,43
16,04	Pila de concreto con azulejo nacional color beige	1,00	u	Q	2 823,85	Q 2 823,85
17 GRIFERÍA						
17,01	Juego de mezcladora para lavatrastos en cocina	1,00	u	Q	1 688,66	Q 1 688,66
17,02	Juego de mezcladora para duchas	2,00	u	Q	2 165,89	Q 4 331,78
17,03	Juego de mezcladora para lavamanos	3,00	u	Q	1 554,06	Q 4 662,17
17,04	Juego de accesorios para baños	3,00	u	Q	777,64	Q 2 332,92
18 JARDINERÍA						
18,01	Suministro y colocación de tierra negra	4,80	m3	Q	78,44	Q 376,51
18,02	Suministro y colocación de grama en tepe San Agustín	40,00	m2	Q	47,06	Q 1 882,56
19 LIMPIEZA						
19,01	Acarreos	1,00	global	Q	15 688,03	Q 15 688,03
19,02	Limpieza final	1,00	global	Q	3 922,01	Q 3 922,01
					TOTAL PROYECTO =	Q 970 350,38

Fuente: elaboración propia.

- Licencia de construcción

Obtención y presentación de los requisitos para la autorización de licencia de construcción en ventanilla única.

Figura 17. Requisitos generales de ventanilla única

GUIA 00-F
EXPEDIENTE FÍSICO

REQUISITOS GENERALES DE LA VENTANILLA ÚNICA MUNICIPAL
MUNICIPALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN MUNICIPAL

PARA PROYECTOS DE OBRAS, EN EL MARCO DEL SISTEMA DE LICENCIACIÓN DE CONSTRUCCIÓN INTERIOR DEL TERRENO Y LICENCIACIÓN MUNICIPAL.
VENTANILLA ÚNICA MUNICIPAL
PROYECTO: _____
CARRERA: _____

A. DESCRIBIR DE LAS SEÑAS QUE PODRÁN APLICAR A LOS SOLICITOS, DEPENDIENDO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

E. GUÍA DE REQUISITOS GENERALES (Código: 00-F) **REQUISITOS PARA TODOS LOS PROYECTOS**

E. SEÑAS DE REQUISITO ESPECÍFICAS POR DEPENDENCIA

DEPTO.	CANTÓN	MUNICIPIO	SEÑAL	APLICACIÓN TIPO DE PROYECTO
01	02	03	04	

F. FORMAS DE PRESENTAR EL EXPEDIENTE (FORMAS BÁSICO APLICABLES PARA LOS CASOS)

VENTANILLA: 01 A 02 M²
URBES NO SUBSISTENTES: 03 A 300 M²
PROYECTO COMPLETO

A + **B** + **C**

- A - VENTANILLA:**
 - Planos arquitectónicos:
 - Planos de planta.
 - Sección vertical.
 - Fachada.
 - Plano de ubicación del terreno.
 - Plano de ubicación del terreno.
- B - CASOS:**
 - Planos de planta.
 - Sección vertical.
 - Fachada.
 - Plano de ubicación del terreno.
 - Plano de ubicación del terreno.
- C - SEÑALES:**
 - Señal de ubicación del terreno.
 - Señal de ubicación del terreno.
 - Señal de ubicación del terreno.

C. REQUISITOS DE PRESENTACIÓN:

1. CADA FOLIO DEBE SER DE COLOR CLARO, TAMAÑO OFICIO (CON BANDA), ORDENADO DE ACUERDO A LA OBLIGATORIEDAD POR CADA DEPENDENCIA.
2. CADA DEPENDENCIA PODRÁ REQUISIR ADICIONALES REQUISITOS ESPECÍFICOS QUE CONFORMEN UNIFORMES PARA LA OBTENCIÓN DE LA AUTORIZACIÓN, EN EL CASO, LOS PLANOS REQUERIDOS DEBEN PRESENTARSE EN COPIAS INDIVIDUALES (CADA UNA A UNA ESCALA ÚNICA), FIRMADOS, UBICADOS Y TITULADOS POR INGENIERO O ARQUITECTO CON FIRMADO ACTIVO EN SU MATERIA Y EN SU TÍTULO POR EL PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL, FIRMADOS MEDIANTE VENTANILLA ÚNICA Y EN SU MATERIA. SE DEBE PRESENTAR EN UNO DE LOS SIGUIENTES CASOS:
3. NO SE DEBE PRESENTAR A LOS REQUISITOS QUE SE COMPARTAN CON LOS REQUISITOS REQUERIDOS, EN SU MATERIA, DOCUMENTOS Y PLANOS CON TITULACIÓN O DOMINIO.
4. EL NÚMERO DE EXPEDIENTE Y CANTIDAD PARA TODAS LAS DEPENDENCIAS SE COLECTARÁN EN SU MATERIA EN LA VENTANILLA ÚNICA MUNICIPAL.

II. DOCUMENTOS GENERALES


Nº	DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	REQUISITO	COMPROBACIÓN
1	CONTRATO DE ALQUILER DEL TERRENO	✓	✓
2	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
3	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
4	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
5	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
6	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
7	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
8	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
9	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
10	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
11	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
12	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
13	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
14	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓
15	SEÑAL DE VENTANILLA ÚNICA (S) DEL INMUEBLE O REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD PROPIETARIA DEL TERRENO	✓	✓

III. PLANOS GENERALES (INFORMACIÓN GENERAL)

Nº	DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	REQUISITO	COMPROBACIÓN
1	PLANO DE LOCALIZACIÓN	✓	✓
2	PLANO DE UBICACIÓN	✓	✓
3	PLANO DE UBICACIÓN DE CONDOMINIO	✓	✓
4	PLANO DE UBICACIÓN DE CONDOMINIO	✓	✓
5	PLANO DE UBICACIÓN DE CONDOMINIO	✓	✓
6	PLANO DE UBICACIÓN DE CONDOMINIO	✓	✓
7	PLANO DE UBICACIÓN DE CONDOMINIO	✓	✓

Fuente: Ventanilla Única de la Construcción de la Municipalidad de Guatemala.
www.miguete.com/constitucion-guatemala/492http. Consulta: 20 de agosto de 2017.

Figura 18. Formulario 102



F02

FORMULARIO DE SOLICITUDES MUNICIPALES
DIRECCION DE CONTROL TERRITORIAL
 7 Avenida 2-21 Zona 4
 P.O. BOX 800, PAJ 2013 (C.R.)
 CORREO ELECTRONICO: ventanilla@muniguate.com


PARA USO EXCLUSIVO DE VENTANILLA ÚNICA

Fecha de ingreso: _____

HORA: _____

SERVIDENTE: _____

1 OCT
2 INYECTA
3 VUELO
4 AMBIENTE
5 DFO



POT
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

ATENDIDO POR: _____

NOMBRE: _____

FIRMA: _____

I. DATOS DE LA SOLICITUD OBLIGATORIO

1. TIPO DE SOLICITUD
INDICAR CON UNA "X" EL TIPO DE SERVICIO ADMINISTRATIVO QUE SOLICITA Y COMPLETAR LOS DATOS DE LAS SECCIONES DE ESTE FORMULARIO SEGUN CORRESPONDA. DEBERA LLENAR UNICAMENTE UNA DE LAS TRES COLUMNAS.

FRACCIONAMIENTO	FACTIBILIDAD GENERAL	FACTIBILIDAD ESPECIFICA	LICENCIA
DIRA:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
USO DE SUELO: (si seleccionó obra debe seleccionar uso de suelo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOCALIZACION DE ESTABLECIMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ABIERTO AL PUBLICO:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOCALIZACION INDUSTRIAL:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TALA DE ARBOLES:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TIENE INFORME DE FACTIBILIDAD ESPECIFICA VISUAL? SI NO

INDICAR NUMERO DE INFORME: _____

2. DATOS DEL INMUEBLE

DIRECCION: _____

INFORMACION DE REGISTRO: _____

INFORMACION CATASTRAL: _____

ESTOS DATOS PODRA OBTENERLOS EN EL AREA DE ATENCION AL VECINO DE LA DIRECCION DE CONTROL TERRITORIAL

3. DATOS DEL SOLICITANTE

A. TIPO DE PERSONA

A.1 INDIVIDUAL ARRENDATARIO PROPIETARIO SUBARRENDATARIO POSEIDOR OTRO (Especifique): _____

A.2 JURIDICA (ejemplo: SOCIEDADES, EMPRESAS) REPRESENTANTE LEGAL MANDATARIO REPRESENTANTE DE LA MORTAL

NOMBRE COMPLETO: _____ NIT / NIM: _____

RAZON SOCIAL: _____ NIT / NIM: _____

NUMERO DE Cedula O PASAPORTE: _____ EXTENDIDA EN: _____

TIENE VARIOS PROPIETARIOS DEL INMUEBLE: SI NO CUANTOS: _____

SI SU RESPUESTA ES AFIRMATIVA DEBERA DE PRESENTAR LOS DOCUMENTOS GENERALES DE CADA PROPIETARIO (VER LISTADO DE REQUISITOS SEGUN TIPO DE SERVICIO ADMINISTRATIVO SOLICITADO)

PARA SER NOTIFICADO DE LOS RESULTADOS DE SU PROYECTO, PROPORCIONE LOS SIGUIENTES DATOS:

TELEFONO: _____

DIRECCION: _____

CORREO ELECTRONICO: _____

II. DATOS DEL PROYECTO OBLIGATORIO

DE ACUERDO A LA SOLICITUD QUE INDICO EN EL NUMERAL 1, SELECCIONE EL TIPO DE PROYECTO A DESARROLLAR

A. FRACCIONAMIENTO HASTA 4 PREDIOS B. FRACCIONAMIENTO A PARTIR DE 5 PREDIOS

C. REALIZADA INTRODUCCION DE INSTALACIONES Y SERVICIOS, DEBERA SOLICITAR LICENCIA DE OBRA DE URBANIZACION

5. OBRA VER SOLA PARA ELABORACION DE PLANOS

DESCRIBA BREVEMENTE LOS TRABAJOS A EJECUTAR Y EL LUGAR	AREA	VOLUMEN	ALTO	LARGO	ANCHO	DIAMETRO
A. DEMOLICION	_____ m ²	_____ m ³	_____ m	_____ m	_____ m	_____ m
B. MOVIMIENTO DE TIERRAS T/O EXCAVACION	_____ m ²	_____ m ³	_____ m	_____ m	_____ m	_____ m
C. URBANIZACION	_____ m ²	_____ m ³	_____ m	_____ m	_____ m	_____ m
D. CONSTRUCCION MENOR (HASTA 30.00 M ²)	_____ m ²	_____ m ³	_____ m	_____ m	_____ m	_____ m
E. CONSTRUCCION MAYOR (DESDE 30.00 M ² EN ADELANTE)	_____ m ²	_____ m ³	_____ m	_____ m	_____ m	_____ m
F. ESTRUCTURA:	_____ m ²	_____ m ³	_____ m	_____ m	_____ m	_____ m
F.1 CAMBIO DE TIPO	_____ m ²	_____ m ³	_____ m	_____ m	_____ m	_____ m
F.2 MURO PERIMETRAL Y/O MURO CONTORNOS	_____ m ²	_____ m ³	_____ m	_____ m	_____ m	_____ m
F.3 CORTINA	_____ m ²	_____ m ³	_____ m	_____ m	_____ m	_____ m
F.4 PARED	_____ m ²	_____ m ³	_____ m	_____ m	_____ m	_____ m
F.5 TUBO/AJERADO/ALCANTARILLA	_____ m ²	_____ m ³	_____ m	_____ m	_____ m	_____ m
F.6 TUBERIA/CONCRETO/PLASTICO/ALCANTARILLA	_____ m ²	_____ m ³	_____ m	_____ m	_____ m	_____ m

NOTA: SEGUN EL TIPO DE PROYECTO QUE SELECCIONO, VERIFIQUE LOS DOCUMENTOS Y PLANOS QUE DEBERA PRESENTAR DE ACUERDO AL LISTADO DE REQUISITOS QUE CORRESPONDA SEGUN EL SERVICIO ADMINISTRATIVO SOLICITADO. (EL CUAL SE PROPORCIONA EN EL AREA DE ATENCION AL VECINO)

Continuación de la figura 18.

III. OTROS DATOS

SEGUIR CORRESPONDA

12. DATOS PARA INMUEBLES QUE SE ENCUENTRAN EN CENTRO HISTORICO, CONJUNTOS HISTORICO AREAS DE AMORTIGUAMIENTO

Unidad Técnica del Centro Histórico Tz. Av. 12 de Mayo 1 Casa Sagrada, Interior 102 Tels.: 2281-8802/81170 E-mail: unitadtecnica@muniguatemala.com
 Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural 12 Av. 12 de Mayo 1, Tels.: 2282-8871 - 2282-8870, Fax (502) 2282-0384
 NOTA: SE APLICA A ESTE RESUMEN OBRERA PRESENTAR UN FOLIO DE ADICIONAL CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS PARA LA VENTANILLA ÚNICA DEL CENTRO HISTÓRICO Y DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL, IDENTIFICADOS COMO UICH / ODPN EN LAS HOJAS DE REQUISITOS

A. INDICAR LA CATEGORÍA DEL INMUEBLE

PRESENTAR OBRERA DE INGRESAR EL FORMULARIO Y SUS REQUISITOS PARA OBTENER LA CERTIFICACION DE BIENES CULTURALES, EN LA CUAL SE LE INDICAN LA CATEGORIA DEL INMUEBLE

B. TIPO DE PROYECTO A REALIZAR

<input type="checkbox"/> CAMBIO VENTANA	<input type="checkbox"/> CAMBIO DE PUERTA A VENTANA	<input type="checkbox"/> REMODELACION DE FACHADA
<input type="checkbox"/> PROYECTO DE RESTAURACION	<input type="checkbox"/> APERTURA DE VENTANA	<input type="checkbox"/> APERTURA DE PUERTA
<input type="checkbox"/> CAMBIO DE TRINCHO	<input type="checkbox"/> REMODELACION INTERIOR	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> OTRA SOLUCION	<input type="text"/>	

13. LOCALIZACION DE ESTABLECIMIENTO ABIERTO AL PUBLICO

ESTA SECCION OBRERA COMPUTAR SE SI FUE SELECCIONADA AL INICIO DEL FORMULARIO EN EL TIPO DE SOLICITUD

TIPO DE ESTABLECIMIENTO:

NOMBRE COMERCIAL DEL ESTABLECIMIENTO:

SI EL ESTABLECIMIENTO TIENE DIRECCION DIFERENTE A LA DIRECCION DEL INMUEBLE INDICAR A CONTINUACION

DIRECCION

14. INFORME INDUSTRIAL

ESTA SECCION OBRERA COMPUTAR SE SI FUE SELECCIONADA AL INICIO DEL FORMULARIO EN EL TIPO DE SOLICITUD, O BIEN SI SE HA COPIADO DE LOS USOS DE SUELO RESIDENCIALES EL NUMERAL 8.

A. INFORME INDUSTRIAL SIMPLE:
 SI SUS ACTIVIDADES ESTAN COMPRENDIDAS EN LAS CATEGORIAS I Y II DEL REGLAMENTO DE LOCALIZACION E INSTALACION INDUSTRIAL OBRERA PRESENTAR UN INFORME INDUSTRIAL SIMPLE, ESTE INFORME OBRERA SER PRIMARIO POR EL PROPIETARIO, REPRESENTANTE LEGAL. SI, INFORME ÚNICAMENTE OBRERA CONTENER LOS DATOS SOLICITADOS EN EL DOCUMENTO DE APOYO PARA LA ELABORACION QUE SE LE PROPORCIONA EN EL AREA DE ATENCION AL VECINO

B. INFORME INDUSTRIAL COMPLETO:
 SI SUS ACTIVIDADES ESTAN COMPRENDIDAS EN LAS CATEGORIAS III A LA VI DEL REGLAMENTO DE LOCALIZACION E INSTALACION INDUSTRIAL OBRERA PRESENTAR UN INFORME INDUSTRIAL COMPLETO, EVALUADO POR UN INGENIERO INDUSTRIAL O MECANICO O INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL, COORDINADO ACTIVO (EN CASOS ESPECIALES SE CONSIDERARA LA PROFESION APN A LA INDUSTRIAL) Y PRIMARIO POR EL PROPIETARIO, REPRESENTANTE LEGAL O ADMINISTRADOR. EL INFORME OBRERA CONTENER LOS DATOS SOLICITADOS EN EL DOCUMENTO DE APOYO PARA LA ELABORACION QUE SE LE PROPORCIONA EN EL AREA DE ATENCION AL VECINO.

15. NECESITA EFECTUAR TALA DE ARBOLES? SI NO APLICA PARA ARBOLES QUE SE ENCUENTRAN UNICAMENTE DENTRO Y/O FUERA DEL INMUEBLE

EN CASO AFIRMATIVO, PRESENTAR LOS REQUISITOS ESPECIFICOS PARA LA OBRERA EN EL MEDIO AMBIENTE (OBRERA) Y COMPLETAR LO SIGUIENTE:

INDICAR EL MOTIVO POR EL CUAL OBRERA TALAR ARBOLES:

CANTIDAD DE ARBOLES QUE OBRERA TALAR:

LA DIRECCION DE MEDIO AMBIENTE DE TERMINADA SE RESPONSABILIZA DE LA OBRERA DEL INSTITUTO NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE.

NOTA: ESTE RESUMEN OBRERA UN MUESTRO PARA EVALUACION Y DEPENDER DE CUAL OBRERA SER CALIFICADO PRIMARIO O LA OBRERA DE LA OBRERA.

16. QUIERE HACER USO DE INCENTIVOS? SI NO

IV. RESPONSABILIDADES LEGALES

SEGUIR CORRESPONDA

17. RESPONSABILIDADES PROFESIONALES

RESPONSABLE DE PLANIFICACION

NOMBRE

PROFESION COLEGIADO NIT/NIEN

DIRECCION CIRCULAR D.O.P.N

TELEFONO DOMESTICO MOVIL OFICINA FAX (TIPO Y VALOR CARGADA)

CORREO ELECTRONICO CORREO 1 CORREO 2

RESPONSABLE DE CALCULO ESTRUCTURAL

NOMBRE

PROFESION COLEGIADO NIT/NIEN

DIRECCION CIRCULAR D.O.P.N

TELEFONO DOMESTICO MOVIL OFICINA FAX (TIPO Y VALOR CARGADA)

CORREO ELECTRONICO CORREO 1 CORREO 2

Continúa...

Figura 19. Boleto de ornato del propietario

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA
 CODIGO JURISDICCIONAL A-1 5,000
 CONTRALORIA GENERAL DE CUENTAS
 FORMA 7-B INGRESOS VARIOS

RECIBO ORIGINAL
 RECIBO DE TESORERIA N°: C-0273565
 14.11.2017 12:07:21

INTERLOCUTOR: VIN: cmVanX
 NIT:

NOMBRE: GLORIA MIRTALA AMPEREZ LOPEZ
 DOMICILIO:
 CONCEPTO: Boleto de Ornato
 BOLETODEORNATO -

CUENTA		
BOLETO DE ORNATO Año 2017		10.00
MULTA BOLETO DE ORNATO Año 2017		10.00
Total :		20.00
TOTAL EN LETRAS :		
VEINTE CON 00/100		
EFFECTIVO		20.00

FIRMA Y SELLO DE CAJERO
 AG. 006 CAJA 91 USUARIO JOMMENDOZA

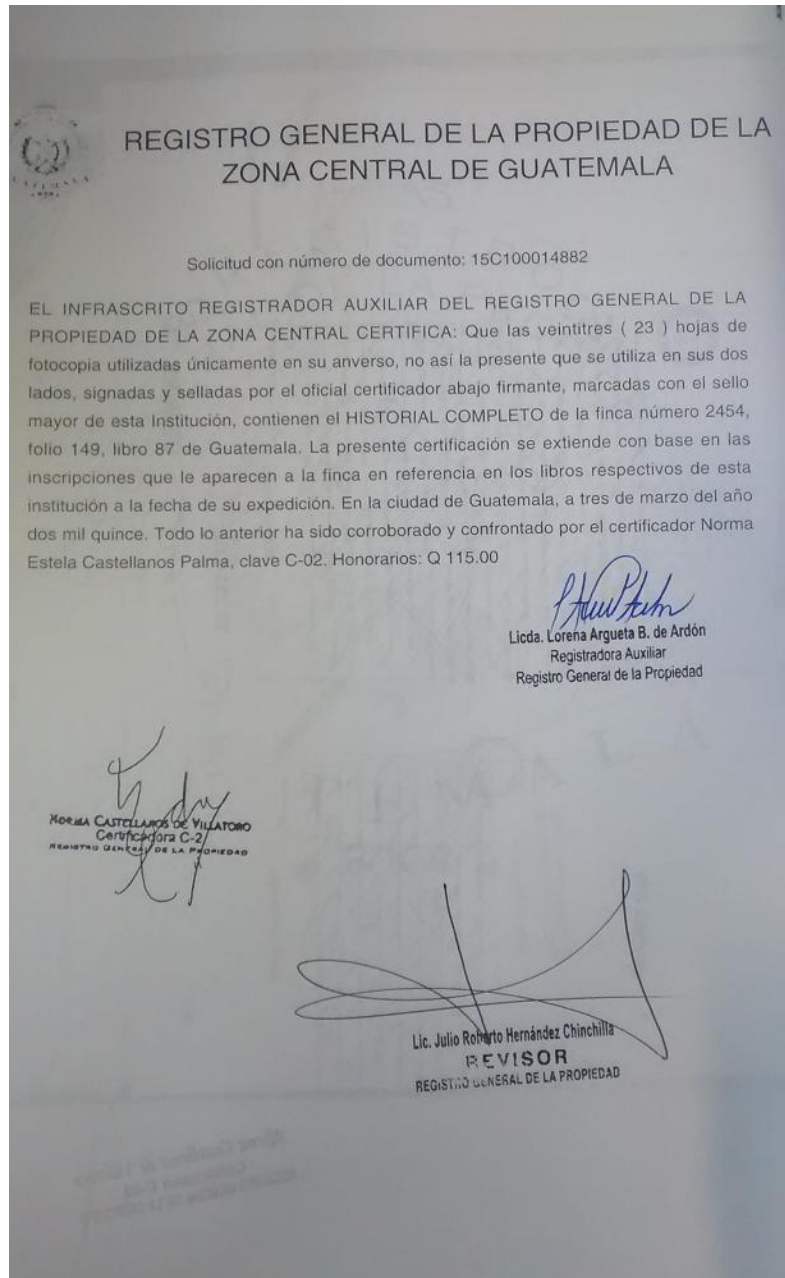
AVRERFpERheAFROGD1QREFQbABEYGzYumsQ70FQumsYxJDK1Y0U4NSAmPT1UNTOmOzsz

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION DE LA CONTRALORIA GENERAL DE CUENTAS No.
 Bo./006082 CLAS.: 4869-20000-S-10-2009 de fecha 07.07.2009. NUMERO DE
 CORRELATIVO 01-2017 de fecha 24.07.2017. ENVID MUNICIPAL 40025 de fecha
 24.07.2017. NUMERACION SERIE C DEL 0000001-1000000. Libro 12, Folio 26.

10512303
CONTROL INTERNO
10012303


Fuente: Municipalidad de Guatemala. <http://www.muniguate.com/>. Consulta: 23 de agosto de 2017.

Figura 20. **Certificación de primera y última inscripción**



Fuente: Registro General de la Propiedad. <http://www.paginasamarillas.com.gt/empresas/registro-general-de-la-propiedad/guatemala-15822080> Consulta: 1 de agosto de 2017.

Figura 21. Solvencia municipal



**MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA
CERTIFICADO DE SOLVENCIA**

DATOS CATASTRALES DEL INMUEBLE

DIRECCION DEL INMUEBLE ABCD

MATRÍCULA XXX TERMINO XXX

REGISTRO DEL INMUEBLE TIPO LIBRO XXX CONTROL N°.

FINCA No. XXX
ABCD

FOLIO No. XXX
ABCD

LIBRO No. XXX
ABCD

NOMBRE DEL PROPIETARIO ABCD

EL INFRASCRITO SUBDIRECTOR DE INGRESOS DE LA DIRECCIÓN FINANCIERA, MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA, CERTIFICA QUE; EL INMUEBLE ARRIBA ESPECIFICADO APARECE A LA FECHA SOLVENTE DE ARBITRIOS MUNICIPALES.



Lic. Ernesto Mauricio Fetzer Leal
Subdirección de Ingresos

GUATEMALA 12 de Diciembre de 2012

Fuente: Municipalidad de Guatemala. <http://www.muniguate.com/>. Consulta: 23 de agosto de 2017.

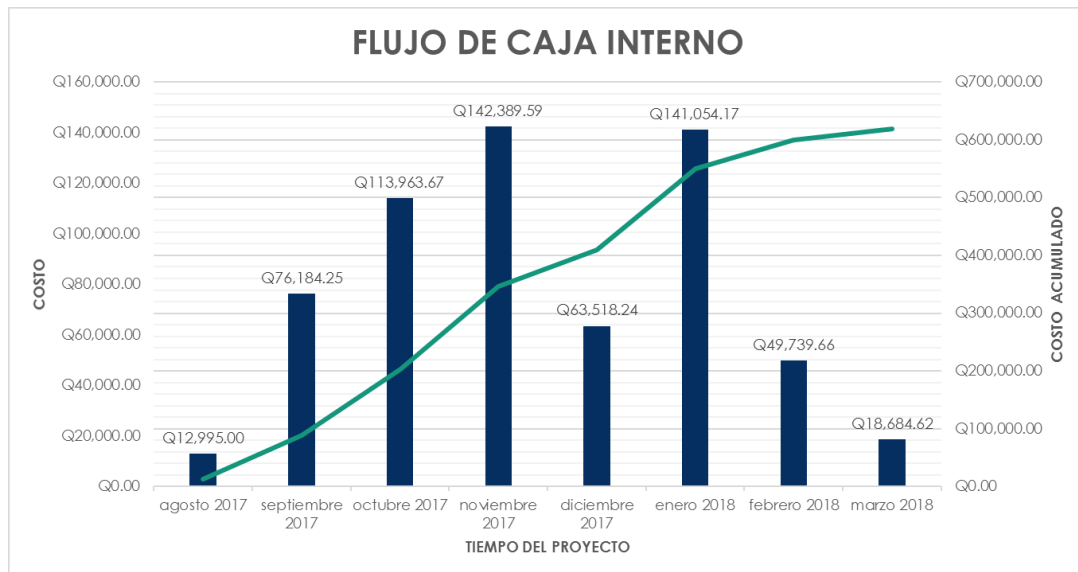
- Planos constructivos

Como parte del expediente para el trámite de la licencia de construcción, también se adjuntan dos copias de los planos constructivos; dichos planos se presentan en el apéndice y son los siguientes:

- Plano de localización
- Plano de ubicación
- Plantas amuebladas
- Plantas de acabados
- Plantas de agua potable
- Plantas de drenaje
- Plantas de instalaciones especiales
- Plantas de fuerza
- Plantas de iluminación
- Planta de cimentación y columnas
- Plantas de vigas y losas

- Flujo de caja interno

Figura 22. Flujo de caja de la construcción interno



Continuación de la figura 22.

Nombre	Costo	Comienzo	Fin
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA	Q618,529.19	lun 14/08/17	jue 08/03/18
TRABAJOS PRELIMINARES	Q15,020.00	lun 14/08/17	mar 05/09/17
CIMENTACIÓN	Q49,500.00	mar 05/09/17	jue 28/09/17
COLUMNAS	Q39,625.00	mar 12/09/17	vie 06/10/17
MUROS	Q146,720.00	jue 28/09/17	vie 24/11/17
VIGAS	Q18,895.00	mar 14/11/17	mié 29/11/17
LOSAS Y GRADAS	Q84,845.00	sáb 28/10/17	mar 26/12/17
ENSABIETADO, REPELOS Y BLANQUEADOS DE TECHOS Y MUROS	Q49,209.60	vie 24/11/17	mar 23/01/18
INSTALACIONES HIDRÁULICAS	Q4,119.00	mié 18/10/17	mié 25/10/17
DRENAJES PLUVIALES	Q4,975.00	mié 18/10/17	sáb 11/11/17
DRENAJES SANITARIOS	Q4,946.00	mié 25/10/17	mié 15/11/17
INSTALACIONES ELÉCTRICAS, ILUMINACIÓN Y ESPECIALES	Q22,530.25	sáb 13/01/18	sáb 10/02/18
CARPINTERÍA Y HERRERÍA	Q30,797.27	sáb 13/01/18	jue 08/02/18
VENTANERÍA	Q12,270.00	sáb 13/01/18	mar 23/01/18
PISOS Y MÁRMOL	Q83,205.62	mar 12/12/17	vie 26/01/18
PINTURA	Q15,826.75	vie 26/01/18	lun 12/02/18
ARTEFACTOS DE BAÑOS, COCINA Y LAVANDERÍA	Q13,808.23	sáb 10/02/18	mar 27/02/18
GRIFERÍA	Q8,296.47	mar 27/02/18	sáb 03/03/18
JARDINERÍA	Q1,440.00	lun 12/02/18	vie 16/02/18
LIMPIEZA	Q12,500.00	sáb 03/03/18	jue 08/03/18

Fuente: elaboración propia.

- Flujo de caja para el cliente

Figura 23. Flujo de caja de la construcción para el cliente



Continuación de la figura 23.

Nombre	Costo	Comienzo	Fin
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA	Q970,350.38	lun 14/08/17	jue 08/03/18
TRABAJOS PRELIMINARES	Q23,563.42	lun 14/08/17	mar 05/09/17
CIMENTACIÓN	Q77,655.74	mar 05/09/17	jue 28/09/17
COLUMNAS	Q62,163.82	mar 12/09/17	vie 06/10/17
MUROS	Q230,174.76	jue 28/09/17	vie 24/11/17
VIGAS	Q29,642.53	mar 14/11/17	mié 29/11/17
LOSAS Y GRADAS	Q133,105.08	sáb 28/10/17	mar 26/12/17
ENSABIETADO, REPELOS Y BLANQUEADOS DE TECHOS Y MUROS	Q77,200.16	vie 24/11/17	mar 23/01/18
INSTALACIONES HIDRÁULICAS	Q6,461.90	mié 18/10/17	mié 25/10/17
DRENAJES PLUVIALES	Q7,804.79	mié 18/10/17	sáb 11/11/17
DRENAJES SANITARIOS	Q7,759.30	mié 25/10/17	mié 15/11/17
INSTALACIONES ELÉCTRICAS, ILUMINACIÓN Y ESPECIALES	Q35,345.52	sáb 13/01/18	sáb 10/02/18
CARPINTERÍA Y HERRERÍA	Q48,314.84	sáb 13/01/18	jue 08/02/18
VENTANERÍA	Q19,249.21	sáb 13/01/18	mar 23/01/18
PISOS Y MÁRMOL	Q130,533.22	mar 12/12/17	vie 26/01/18
PINTURA	Q24,829.05	vie 26/01/18	lun 12/02/18
ARTEFACTOS DE BAÑOS, COCINA Y LAVANDERÍA	Q21,662.39	sáb 10/02/18	mar 27/02/18
GRIFERÍA	Q13,015.53	mar 27/02/18	sáb 03/03/18
JARDINERÍA	Q2,259.08	lun 12/02/18	vie 16/02/18
LIMPIEZA	Q19,610.04	sáb 03/03/18	jue 08/03/18

Fuente: elaboración propia

- Control del proyecto

Durante la ejecución del proyecto se hace necesario implementar actividades que permitan verificar el correcto cumplimiento de los plazos y el logro de los objetivos. Es necesario llevar un buen control del costo (control de materiales, herramienta y equipo, control de mano de obra y control financiero), ya que de esto depende el éxito o el fracaso del proyecto y la planificación realizada.

- Control de bodega

Durante la ejecución de un proyecto de construcción es de vital importancia llevar un buen control sobre el uso y la disponibilidad de los distintos materiales, las herramientas y los equipos que se utilizan en la obra. Para este control se asigna una persona encargada de:

- Recepción de los materiales

Para la recepción se revisa que el envío o la guía de despacho del proveedor contenga la información correcta respecto a la orden de compra, chequeando las cantidades especificadas y su calidad sino debe rechazar todo aquello que no venga en perfectas condiciones.

- Almacenaje y ordenamiento de los materiales

El objetivo fundamental es lograr el aprovechamiento adecuado del espacio físico, mayor rapidez de operación y un control más expedito y eficiente.

- Entrega o despacho de materiales

Únicamente se despachará material a los trabajadores que traigan consigo un vale o requisición de entrega que esté autorizada por el encargado o el ingeniero residente de la obra. Además, este documento deberá traer indicado el centro de costo o actividad en la cual se utilizará el material, esto para dirigir el costo al renglón de presupuesto, cuando se efectúe el registro.

- Registro de entradas y salidas de materiales

Para esto es necesario el uso del kardex, una tarjeta o ficha para cada material en donde se registra en una columna las cantidades que ingresan, en otra las cantidades que salen y en la última el saldo disponible luego de cada entrada o salida de material.


- Control de mano de obra

Para este caso la forma de pago a los albañiles es a destajo; antes de que finalice la catorcena se hace un reporte de todos los grupos de albañiles con las distintas actividades y cantidades que realizaron; con estos datos se le asigna el precio ya acordado al inicio del proyecto a cada una de las actividades, con lo cual se obtiene el total a recibir por grupo; luego, se divide el monto dentro del total de albañiles para obtener el pago a cada albañil.

- Subcontratos

El control de subcontratos empieza desde que se autoriza la cotización donde se definen los términos: precio, porcentaje de anticipo, estimaciones de trabajo para pagos, especificaciones de calidad y recepción. En las siguientes figuras se muestra todo el proceso.

Figura 25. Cotización por instalaciones eléctricas y de iluminación



Guatemala 04 de septiembre del 2,017

**SEÑOR
DANIEL VARGAS
PTE.**

Esperando tengan éxitos en sus labores diarias, adjuntamos la cotización referente a las **INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN EN VIVIENDA LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21.**


ACTIVIDADES	CANT	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Acometida	1	u	Q. 2,397.10	Q. 2,397.10
Tablero de acometida general	1	u	Q. 1,818.15	Q. 1,818.15
Unidades de iluminación	20	u	Q. 280.00	Q. 5,600.00
Lámpara tipo ojos de buey con foco led MR16 6W	20	u	Q. 120.00	Q. 2,400.00
Tomacorrientes 120 V polarizados	22	u	Q. 287.00	Q. 6,314.00
Tomacorrientes 220 V polarizados	3	u	Q. 662.00	Q. 1,986.00
Salida para teléfono	6	u	Q. 155.00	Q. 930.00
Salida para TV por cable	6	u	Q. 155.00	Q. 930.00
Timbres	1	u	Q. 155.00	Q. 155.00
TOTAL POR CONTRATO				Q. 22,530.25

Siendo un total de veinte dos mil, quinientos treinta con veinticinco centavos.

Solicitando un anticipo del 40% (nueve mil, doce con diez centavos (Q9,012.10))

Agradeciendo su atención y servicio.

Atte.



INGA. LENDY MISHELLE BERMUDEZ CORTEZ

9 ave. 3-07 Cañadas del Rio, Zona 13, San Miguel Petapa 5840-8185 / 5624-2500 qualiproyectos@gmail.com

Fuente: elaboración propia.

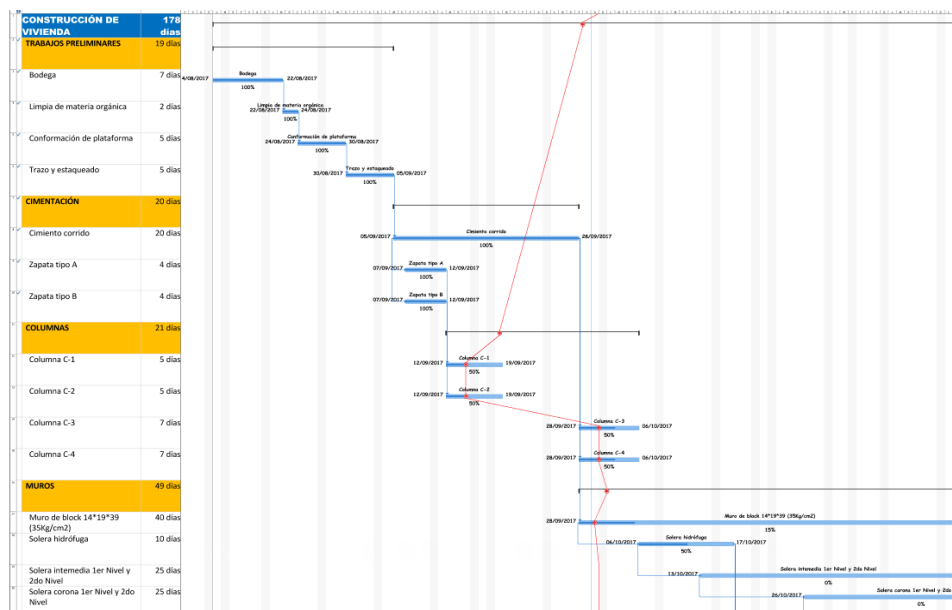
Tabla XIII. Control de pagos a proveedor

ESTADO DE CUENTA "QUALIPROYECTOS"													
INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ILUMINACIÓN													
VIVIENDA LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21													
ACTIVIDADES	CANT	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	Primera Estimación		Segunda Estimación		Tercera Estimación		PAGADO	POR PAGAR	
					Producido	Precio	Producido	Precio	Producido	Precio			
Acometida	1.00	u	Q. 2,307.10	Q. 2,307.10	35%	Q. 838.99	35%	Q. 838.99	0%	Q. -	Q. 1,677.97	Q. 719.13	
Tablero de acometida general	1.00	u	Q. 1,818.15	Q. 1,818.15	35%	Q. 636.35	35%	Q. 636.35	0%	Q. -	Q. 1,272.71	Q. 545.45	
Unidades de iluminación	20.00	u	Q. 280.00	Q. 5,600.00	35%	Q. 1,960.00	35%	Q. 1,960.00	0%	Q. -	Q. 3,920.00	Q. 1,680.00	
Lámpara tipo ojos de buey con foco led MR16 6W	20.00	u	Q. 120.00	Q. 2,400.00	35%	Q. 840.00	35%	Q. 840.00	0%	Q. -	Q. 1,680.00	Q. 720.00	
Tomacorrientes 120 V polarizados	22.00	u	Q. 287.00	Q. 6,314.00	35%	Q. 2,209.90	35%	Q. 2,209.90	0%	Q. -	Q. 4,419.80	Q. 1,894.20	
Tomacorrientes 220 V polarizados	3.00	u	Q. 662.00	Q. 1,986.00	35%	Q. 695.10	35%	Q. 695.10	0%	Q. -	Q. 1,390.20	Q. 595.80	
Salida para teléfono	6.00	u	Q. 155.00	Q. 930.00	35%	Q. 325.50	35%	Q. 325.50	0%	Q. -	Q. 651.00	Q. 279.00	
Salida para TV por cable	6.00	u	Q. 155.00	Q. 930.00	35%	Q. 325.50	35%	Q. 325.50	0%	Q. -	Q. 651.00	Q. 279.00	
Timbres	1.00	u	Q. 155.00	Q. 155.00	35%	Q. 54.25	35%	Q. 54.25	0%	Q. -	Q. 108.50	Q. 46.50	
TOTAL CONTRATO = Q. 22,530.25					SUB-TOTAL PRODUCIDO=	Q. 7,885.59	SUB-TOTAL PRODUCIDO=	Q. 7,885.59	SUB-TOTAL PRODUCIDO=	Q. -	Q. 15,771.18	Q. 6,759.08	
					Amortización de Anticipo =	Q. 3,004.04	Amortización de Anticipo =	Q. 3,004.03	Amortización de Anticipo =				
Anticipo Entregado					Q. 9,012.10	Anticipo Pendiente de Devolución	Q. 6,008.06	Anticipo Pendiente de Devolución	Q. 3,004.03	Anticipo Pendiente de Devolución			
TOTAL AUTORIZADO A FACTURAR					Q. 9,012.10	TOTAL AUTORIZADO A FACTURAR	Q. 4,881.55	TOTAL AUTORIZADO A FACTURAR	Q. 4,881.56	TOTAL AUTORIZADO A FACTURAR			

Fuente: elaboración propia.

- Informe de avance

Figura 26. Informe de avance según cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se muestra un informe de avance del proyecto de construcción de la vivienda al día 30 de septiembre de 2017; como se observa la línea roja indica el corte a la fecha o el estado actual del proyecto. En este momento del proyecto existen dos actividades en las que hay un atraso de once días, aunque hay cuatro actividades que se encuentran adelantadas cinco días en promedio según el cronograma inicial.

- Informe de costos

Tabla XIV. Informe de costos según lo ejecutado

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA														
LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21														
CÓDIGO	RENGLÓN	PRESUPUESTADO				EJECUTADO (AL 30-SEP-2017)				POR EJECUTAR				
		CANT	UNIDAD	C.U.	COSTO TOTAL	CANT	UNIDAD	COSTO TOTAL	CANT	UNIDAD	C.U.	COSTO TOTAL		
1 TRABAJOS PRELIMINARES														
1.01	Botarga	1,00	global	Q	5.000,00	1,00	global	Q	3.850,00	0,00	global	Q	5.000,00	
1.02	Limpia de materia orgánica	27,00	m3	Q	60,00	27,00	m3	Q	1.375,00	0,00	m3	Q	60,00	
1.03	Conformación de plataforma	108,00	m2	Q	50,00	108,00	m2	Q	5.138,00	0,00	m2	Q	50,00	
1.04	Trazo estacado	1,00	global	Q	3.000,00	1,00	global	Q	2.750,00	0,00	global	Q	3.000,00	
2 CIMENTACIÓN														
2.01	Cimiento corrido	60,00	m	Q	485,00	60,00	m	Q	25.422,00	0,00	m	Q	485,00	
2.02	Esata tipo A	4,00	u	Q	2.000,00	4,00	u	Q	6.000,00	0,00	u	Q	2.000,00	
2.03	Esata tipo B	5,00	u	Q	2.000,00	5,00	u	Q	5.252,00	0,00	u	Q	2.000,00	
3 COLUMNAS														
3.01	Columna C-1	20,00	m	Q	300,00	10,00	m	Q	3.420,00	10,00	m	Q	3.000,00	
3.02	Columna C-2	25,00	m	Q	225,00	12,50	m	Q	2.812,50	12,50	m	Q	225,00	
3.03	Columna C-3	140,00	m	Q	200,00	70,00	m	Q	15.115,00	70,00	m	Q	200,00	
4 MUROS														
4.01	Muro de block 14"13"39 (15 kg/cm2)	179,30	m2	Q	400,00	26,90	m2	Q	10.758,00	152,41	m2	Q	400,00	
4.02	Solera hidrofuga	46,00	m	Q	250,00	30,00	m	Q	5.930,00	30,00	m	Q	250,00	
4.03	Solera intermedia 1er y 2do nivel	120,00	m	Q	250,00	120,00	m	Q	120,00	0,00	m	Q	250,00	
4.04	Solera corona 1er y 2do nivel	120,00	m	Q	250,00	120,00	m	Q	120,00	0,00	m	Q	250,00	
5 VIGAS														
5.01	Viga V-1	9,00	m	Q	450,00	9,00	m	Q	4.060,00	0,00	m	Q	450,00	
5.02	Viga V-2	9,00	m	Q	375,00	9,00	m	Q	9,00	0,00	m	Q	375,00	
5.03	Viga V-3	15,00	m	Q	390,00	15,00	m	Q	5.250,00	0,00	m	Q	390,00	
5.04	Viga V-4	12,00	m	Q	300,00	12,00	m	Q	3.200,00	0,00	m	Q	300,00	
5.05	Viga V-5	10,00	m	Q	250,00	10,00	m	Q	3.100,00	0,00	m	Q	250,00	
6 LOSAS Y GRADAS														
6.01	Losas planas de segundo nivel	82,00	m2	Q	490,00	82,00	m2	Q	490,00	0,00	m2	Q	490,00	
6.02	Losas planas de terraza	75,00	m2	Q	490,00	75,00	m2	Q	490,00	0,00	m2	Q	490,00	
6.03	Relevo y fundición con mezcla para instalación de teja	4,50	m2	Q	115,00	4,50	m2	Q	517,50	0,00	m2	Q	115,00	
6.04	Revestimiento de lasa sobre terrazo de baldón	4,50	m2	Q	195,00	4,50	m2	Q	4,50	0,00	m2	Q	195,00	
6.05	Fundición de gradas de primer nivel a segundo nivel	1,00	global	Q	7.500,00	1,00	global	Q	7.500,00	0,00	global	Q	7.500,00	
7 ENSABITADO, REPELLOS Y BLANQUEADOS DE TECHOS Y MUROS														
7.01	Repele de techos	154,00	m2	Q	46,00	154,00	m2	Q	7.084,00	0,00	m2	Q	46,00	
7.02	Blanqueado de techos	154,00	m2	Q	50,00	154,00	m2	Q	7.700,00	0,00	m2	Q	50,00	
7.03	Repele de muros	358,60	m2	Q	46,00	358,60	m2	Q	16.495,60	0,00	m2	Q	46,00	
7.04	Blanqueado de muros	358,60	m2	Q	50,00	17.930,00	358,60	m2	358,60	0,00	m2	Q	50,00	
8 INSTALACIONES HIDRAULICAS														
8.01	Tubería de Ø 3/4" PVC 200psi	31,00	m	Q	15,00	465,00	31,00	m	Q	31,00	0,00	m	Q	15,00
8.02	Tubería de Ø 1/2" PVC 200psi	12,00	m	Q	17,00	204,00	12,00	m	Q	12,00	0,00	m	Q	17,00
8.03	Tubería de Ø 3/2" CPVC 250"	15,00	m	Q	200,00	350,00	15,00	m	Q	35,00	0,00	m	Q	200,00
8.04	Accesorios (Llave de paso, contador, cheque)	1,00	u	Q	1.200,00	1,00	u	Q	1,00	0,00	u	Q	1.200,00	
8.05	Accesorios de plomería (adaptadores, codos, nipples, reductores, tees)	1,00	global	Q	1.500,00	1,00	global	Q	1,00	0,00	global	Q	1.500,00	
8.07	Chorro	3,00	u	Q	350,00	3,00	u	Q	3,00	0,00	u	Q	350,00	
9 DRENAJES PLUVIALES														
9.01	Tubería Ø 4" PVC 100psi	27,00	m	Q	60,00	27,00	m	Q	27,00	0,00	m	Q	60,00	
9.02	Tubería Ø 3" PVC 100psi	10,00	m	Q	52,00	10,00	m	Q	10,00	0,00	m	Q	52,00	
9.03	Tubería Ø 2" PVC 100psi	3,00	m	Q	45,00	3,00	m	Q	3,00	0,00	m	Q	45,00	
9.04	Accesorios para drenaje de agua pluvial (adaptadores, codos, reductores, tees)	1,00	global	Q	750,00	1,00	global	Q	1,00	0,00	global	Q	750,00	
9.05	Reposaderas de concreto	1,00	u	Q	200,00	1,00	u	Q	1,00	0,00	u	Q	200,00	
9.06	Candela de concreto Ø 12"	1,00	u	Q	1.350,00	1,00	u	Q	1,00	0,00	u	Q	1.350,00	
9.07	Caja sifón de pila	1,00	u	Q	250,00	1,00	u	Q	250,00	0,00	u	Q	250,00	
10 DRENAJES SANITARIOS														
10.01	Tubería Ø 4" PVC 100psi	25,00	m	Q	60,00	25,00	m	Q	25,00	0,00	m	Q	60,00	
10.02	Tubería Ø 3" PVC 100psi	8,00	m	Q	52,00	8,00	m	Q	8,00	0,00	m	Q	52,00	
10.03	Tubería Ø 2" PVC 100psi	8,00	m	Q	45,00	8,00	m	Q	8,00	0,00	m	Q	45,00	
10.04	Tubería Ø 1 1/2" PVC 100psi	8,00	m	Q	40,00	8,00	m	Q	8,00	0,00	m	Q	40,00	
10.05	Accesorios para drenaje sanitario (adaptadores, codos, reductores, sifon terminal, tees, vees)	1,00	global	Q	750,00	1,00	global	Q	1,00	0,00	global	Q	750,00	
10.06	Candela de concreto Ø 12"	1,00	u	Q	1.350,00	1,00	u	Q	1,00	0,00	u	Q	1.350,00	
10.07	Caja sifón de pila	1,00	u	Q	250,00	1,00	u	Q	250,00	0,00	u	Q	250,00	
11 INSTALACIONES ELÉCTRICAS, ILUMINACIÓN Y ESPECIALES														
11.01	Acumida	1,00	u	Q	2.897,30	1,00	u	Q	1,00	0,00	u	Q	2.897,30	
11.02	Tablero de acometida general	1,00	u	Q	1.818,15	1,00	u	Q	1,00	0,00	u	Q	1.818,15	
11.03	Unidades de iluminación	20,00	u	Q	280,00	20,00	u	Q	20,00	0,00	u	Q	280,00	
11.04	Empaques tipo piso de bany con fuso led MR16 6W	20,00	u	Q	2.400,00	20,00	u	Q	20,00	0,00	u	Q	2.400,00	
11.05	Tomacorrientes 120 V polarizados	22,00	u	Q	287,00	22,00	u	Q	22,00	0,00	u	Q	287,00	
11.06	Tomacorrientes 220 V polarizados	3,00	u	Q	662,00	3,00	u	Q	3,00	0,00	u	Q	662,00	
11.07	Salida para teléfono	6,00	u	Q	155,00	6,00	u	Q	6,00	0,00	u	Q	155,00	
11.08	Salida para TV por cable	6,00	u	Q	155,00	6,00	u	Q	6,00	0,00	u	Q	155,00	
11.09	Timbres	1,00	u	Q	155,00	1,00	u	Q	1,00	0,00	u	Q	155,00	
12 CARPINTERIA Y HERRERIA														
12.01	Tablero de madera para dormitorios y baños	6,00	u	Q	2.233,00	6,00	u	Q	2.233,00	0,00	u	Q	2.233,00	
12.02	Puertas de metal más tableros para puerta de ingreso	1,00	u	Q	2.849,00	1,00	u	Q	2.849,00	0,00	u	Q	2.849,00	
12.03	Puertas de metal más tableros para puerta de patio	1,00	u	Q	2.849,00	1,00	u	Q	2.849,00	0,00	u	Q	2.849,00	
12.04	Escalo de madera	138,00	m	Q	1.380,00	138,00	m	Q	138,00	0,00	m	Q	1.380,00	
12.05	Baranda de metal en gradas 0.50m * 2.50 m	2,50	m	Q	320,00	2,50	m	Q	2,50	0,00	m	Q	320,00	
12.06	Baranda de metal en balcón de dormitorio principal 0.50m * 2.00 m	2,00	m	Q	350,00	2,00	m	Q	2,00	0,00	m	Q	350,00	
13 VENTANERÍA														
13.01	Ventanas de PVC más vidrio claro de 1.20" * 1.50	4,00	u	Q	1.350,00	4,00	u	Q	4,00	0,00	u	Q	1.350,00	
13.02	Ventanas de PVC más vidrio claro de 0.80" * 1.10	1,00	u	Q	660,00	1,00	u	Q	1,00	0,00	u	Q	660,00	
13.03	Ventanas de PVC más vidrio claro de 0.60" * 0.60	2,00	u	Q	270,00	2,00	u	Q	2,00	0,00	u	Q	270,00	
13.04	Puertas de PVC más vidrio claro de 1.80" * 2.10	2,00	u	Q	2.835,00	2,00	u	Q	2,00	0,00	u	Q	2.835,00	
14 PISOS Y MÁRMOL														
14.01	Fundición de piso de concreto	12,00	m2	Q	95,00	12,00	m2	Q	12,00	0,00	m2	Q	95,00	
14.02	Suministro e instalación de piso de madera Lammet	132,00	m2	Q	461,97	132,00	m2	Q	132,00	0,00	m2	Q	461,97	
14.03	Suministro e instalación de mármol Limestone en pisos y paredes de baños	43,00	m2	Q	408,95	43,00	m2	Q	43,00	0,00	m2	Q	408,95	
14.04	Suministro e instalación de piso en patios	6,00	m2	Q	218,78	6,00	m2	Q	6,00	0,00	m2	Q	218,78	
14.05	Suministro e instalación de piso en balcón	10,00	m2	Q	218,75	10,00	m2	Q	10,00	0,00	m2	Q	218,75	

Continuación de la tabla XIV.

15 PINTURA																	
15.01	Suministro y aplicación de pintura color blanco en exterior	250,80	m2	Q	13,75	Q	3.448,50	250,80	m2	Q	-	250,80	m2	Q	13,75	Q	3.448,50
15.02	Suministro y aplicación de pintura color blanco en interior	358,60	m2	Q	13,75	Q	4.930,75	358,60	m2	Q	-	358,60	m2	Q	13,75	Q	4.930,75
15.03	Suministro y aplicación de pintura color blanco en cielos	154,00	m2	Q	13,75	Q	2.117,50	154,00	m2	Q	-	154,00	m2	Q	13,75	Q	2.117,50
15.04	Suministro y aplicación de impermeabilizante en terrazas	82,00	m2	Q	65,00	Q	5.330,00	82,00	m2	Q	-	82,00	m2	Q	65,00	Q	5.330,00
16 ARTEFACTOS DE BAÑOS, COCINA Y LAVANDERÍA																	
16.01	Inodoros Viva	3,00	u	Q	1.922,07	Q	5.766,22	3,00	u	Q	-	3,00	u	Q	1.922,07	Q	5.766,22
16.02	Lavamanos Twist	3,00	u	Q	1.754,00	Q	5.262,01	3,00	u	Q	-	3,00	u	Q	1.754,00	Q	5.262,01
16.03	Lavatrastos de una fosa	1,00	u	Q	980,00	Q	980,00	1,00	u	Q	-	1,00	u	Q	980,00	Q	980,00
16.04	Plin de concreto con azulejo nacional color beige	1,00	u	Q	1.800,00	Q	1.800,00	1,00	u	Q	-	1,00	u	Q	1.800,00	Q	1.800,00
17 GUBIERNÍA																	
17.01	Juego de mezcladora para lavatrastos en cocina	1,00	u	Q	1.076,40	Q	1.076,40	1,00	u	Q	-	1,00	u	Q	1.076,40	Q	1.076,40
17.02	Juego de mezcladora para duchas	2,00	u	Q	1.380,60	Q	2.761,20	2,00	u	Q	-	2,00	u	Q	1.380,60	Q	2.761,20
17.03	Juego de mezcladora para lavamanos	3,00	u	Q	990,60	Q	2.971,80	3,00	u	Q	-	3,00	u	Q	990,60	Q	2.971,80
17.04	Juego de accesorios para baños	3,00	u	Q	495,69	Q	1.487,07	3,00	u	Q	-	3,00	u	Q	495,69	Q	1.487,07
18 JARDINERÍA																	
18.01	Suministro y colocación de tierra negra	4,80	m3	Q	50,00	Q	240,00	4,80	m3	Q	-	4,80	m3	Q	50,00	Q	240,00
18.02	Suministro y colocación de grama en tepé San Agustín	40,00	m2	Q	30,00	Q	1.200,00	40,00	m2	Q	-	40,00	m2	Q	30,00	Q	1.200,00
19 LIMPIEZA																	
19.01	Acarros	1,00	global	Q	10.000,00	Q	10.000,00	1,00	global	Q	-	1,00	global	Q	10.000,00	Q	10.000,00
19.02	Limpieza final	1,00	global	Q	2.500,00	Q	2.500,00	1,00	global	Q	-	1,00	global	Q	2.500,00	Q	2.500,00
Total Costo Directo =											Q	618.529,19	Q	87.842,50	Q	535.938,69	
20 ADMINISTRACIÓN																	
20.01	Ingeniero	6,00	mes	Q	3.000,00	Q	18.000,00	2,00	mes	Q	6.000,00	4,00	mes	Q	3.000,00	Q	12.000,00
20.02	Maestro de Obra	6,00	mes	Q	5.000,00	Q	30.000,00	2,00	mes	Q	10.000,00	4,00	mes	Q	5.000,00	Q	20.000,00
20.03	Internet y teléfono	6,00	mes	Q	175,00	Q	1.050,00	2,00	mes	Q	350,00	4,00	mes	Q	175,00	Q	700,00
Total Administración de obra =											Q	49.050,00	Q	16.350,00	Q	32.700,00	

Total Costo Directo + Admón. =		Q	667.579,19	Q	548.638,69				
Imprevistos 3% =		Q	20.027,38	Q	20.027,38				
COSTO TOTAL DEL PROYECTO =		Q	687.606,56	TOTAL EJECUTADO =	Q	104.192,50	TOTAL PENDIENTE =	Q	583.414,06

TOTAL DE COSTO PROYECTADO = Q672.858,56

Fuente: elaboración propia.

El informe anterior muestra un reporte del control del costo del proyecto a la fecha; como se observa, del costo presupuestado se tiene un ahorro de Q.14 748,00 en lo que se ha ejecutado hasta el momento; desde el lunes 14 de agosto de 2017 al 30 de septiembre de 2017.

CONCLUSIONES

1. La planificación y programación de un proyecto es indispensable para tener claro los procesos, los recursos y las metas que se deben completar durante la ejecución a fin de terminarlo satisfactoriamente.
2. Una certificación del Registro General de la Propiedad es el único documento que puede informar sobre el estado jurídico del terreno y/o propiedad donde se desea construir, y de esta manera determinar si se puede llevar a cabo el proyecto.
3. Una edificación de mampostería, diseñada siguiendo los requisitos generales de las normas AGIES NSE 4-10 y NSE 7.4 tiene un nivel de seguridad que logra un comportamiento adecuado de la estructura cuando ésta se vea sometida a un sismo.
4. Las normas de planificación y construcción FHA contienen requisitos mínimos de observancia obligatoria; tienen como objetivo prevenir, evitar riesgos y/o construcciones defectuosas; también, garantizar la seguridad de operación, capacidad adecuada para prestar el servicio específico de las instalaciones, duración razonable y economía de mantenimiento.
5. El cronograma de ejecución del proyecto es una herramienta esencial que detalla con un orden específico y lógico de ejecución con fecha de inicio y finalización todas las actividades que se deben realizar para completar el proyecto.

6. La correcta elaboración del presupuesto es fundamental para ganar o perder un proyecto de construcción ya que si los costos son muy elevados seguramente se pierda el proyecto; por el otro lado, si los costos son muy bajos, existe el riesgo de obtener pérdidas.

7. El control del avance y el control de costos son indispensables en un proyecto de construcción; con estos se detectan retrasos en los tiempos de ejecución, pérdidas de dinero y, lo más importante, permiten tomar medidas correctivas.

RECOMENDACIONES

1. Antes de la ejecución de un proyecto, es aconsejable que el ingeniero encargado del proyecto dedique el tiempo para definir y evaluar el proceso constructivo; de esa manera asegurarse de que se está escogiendo la óptima relación entre costo y tiempo de ejecución.
2. El ingeniero encargado del proyecto debe asegurarse antes de todo, por medio de una certificación del Registro General de la Propiedad, si el terreno o la propiedad no tiene algún impedimento jurídico para construir.
3. Que el ingeniero encargado del proyecto utilice como instrumento para el diseño estructural las normas AGIES NSE 4-10 y NSE 7.4 para lograr un nivel de seguridad comparable cuando la edificación se vea sometida a un sismo; esto debido a que nuestro país se encuentra en una zona altamente sísmica.
4. Que el ingeniero encargado del proyecto realice reportes semanales del cronograma para asegurarse de que se están cumpliendo los tiempos de ejecución; de ser el caso contrario, modificar la programación con el objetivo de recuperar los tiempos.
5. Debe ser un proceso continuo el control de costos, en el cual se recomienda emitir y evaluar reportes quincenalmente para lograr conocer cualquier varianza en el costo del proyecto; ya sea a favor o en contra; y de esta manera el ingeniero encargado del proyecto pueda hacer correcciones si fuese necesario.

6. El ingeniero debe ejercer una supervisión constante en la obra para verificar que todo se esté haciendo de acuerdo a lo planificado y programado; de esta manera se lograrán buenos resultados a cuanto a la calidad del proyecto, también, en el tema de costos.
7. Para la programación del proyecto se recomienda utilizar un software como Microsoft Project, ya que en este es posible crear el cronograma como llevar el control del mismo durante la ejecución.
8. Controlar los costos con ayuda de algún software puede dar mejores y resultados más rápidos en tiempo real, por ejemplo, Opus, NeoData y Sap.

BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sísmo resistente de viviendas de mampostería*. Colombia: Mcgraw-Hill, 2001. 173 p.
2. Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica. *Normas de seguridad estructural de edificios y obras de infraestructura para la República de Guatemala NSE 7.4*. Guatemala: AGIES, 2010. 26 p.
3. _____. *Normas de seguridad estructural de edificios y obras de infraestructura para la República de Guatemala NSE 4-10*. Guatemala: AGIES, 2010. 71 p.
4. BRUNI GONZÁLEZ, Eugenio. *Manual de métodos de planificación, programación y control de procesos constructivos CPM-PERT-RAMPS*. Guatemala: Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (Intecap), 1971. 89 p.
5. HIRA N. AHUJA – MICHAEL A WALSH. *Ingeniería de costos y administración de proyectos*. México: Alfaomega, 1981. 373 p.
6. Instituto de Fomento de Hipotecas. *Normas de planificación y construcción del FHA*. Guatemala: FHA, 2001. 202 p.
7. *Municipalidad de Guatemala*. [En línea]. <<http://vu.muniguate.com>>. [Consulta: mayo 2017].

8. Municipalidad de Guatemala. *Reglamento de construcción*. Guatemala: Municipalidad de Guatemala, 1970. 53 p.
9. Guía del PMBOK5. *Fundamentos para la dirección de proyectos*. 6a ed. España: Project Management Institute, 1996. 592 p.
10. SIDNEY, M. Levy. *Administración de proyectos de construcción*. México: McGraw Hill, 2002. 402 p.
11. SUÁREZ SALAZAR, Carlos. *Administración de empresas constructoras*. México: Limusa, 1997. 333 p.
12. _____. *Costo y tiempo en edificación*. México: Limusa, 1987. 255 p.
13. VIDES TOBAR, Armando. *Análisis y control de costos de ingeniería*. Guatemala: Piedra Santa, 1996. 1300 p.
14. YANTUCHE MONTERROSO, José Rubén. *Actividades para la elaboración de un presupuesto y sus costos en la construcción de vivienda en Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Civil. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2001. 135 p.

APÉNDICES

Apéndice 1. **Planos constructivos para el proyecto de vivienda en lote 6A, Lomas de San Rafael, Zona 21**

- Plano de localización
- Plano de ubicación
- Plantas amuebladas
- Plantas acabados
- Plantas de agua potable
- Plantas de drenaje
- Plantas de instalaciones especiales
- Plantas de fuerza
- Plantas de iluminación
- Planta de cimentación y columnas
- Plantas de vigas y losas

Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.



PLANO DE LOCALIZACIÓN

DIRECCIÓN: ..

PROPIETARIO:

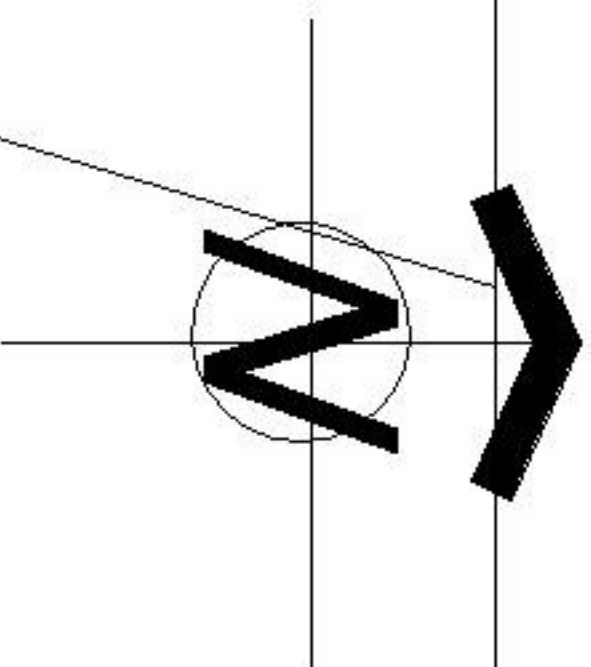
ÁREA REGISTRADA: 124.35 m²

ESCALA: 1:2,000

FECHA: NOVIEMBRE 2,017

f./ _____
PROPIETARIO

f./ _____
PLANIFICADOR



PLANO DE UBICACIÓN

DIRECCIÓN:

PROPIETARIO:

ÁREA REGISTRADA: 124.35

ESCALA: 1:500

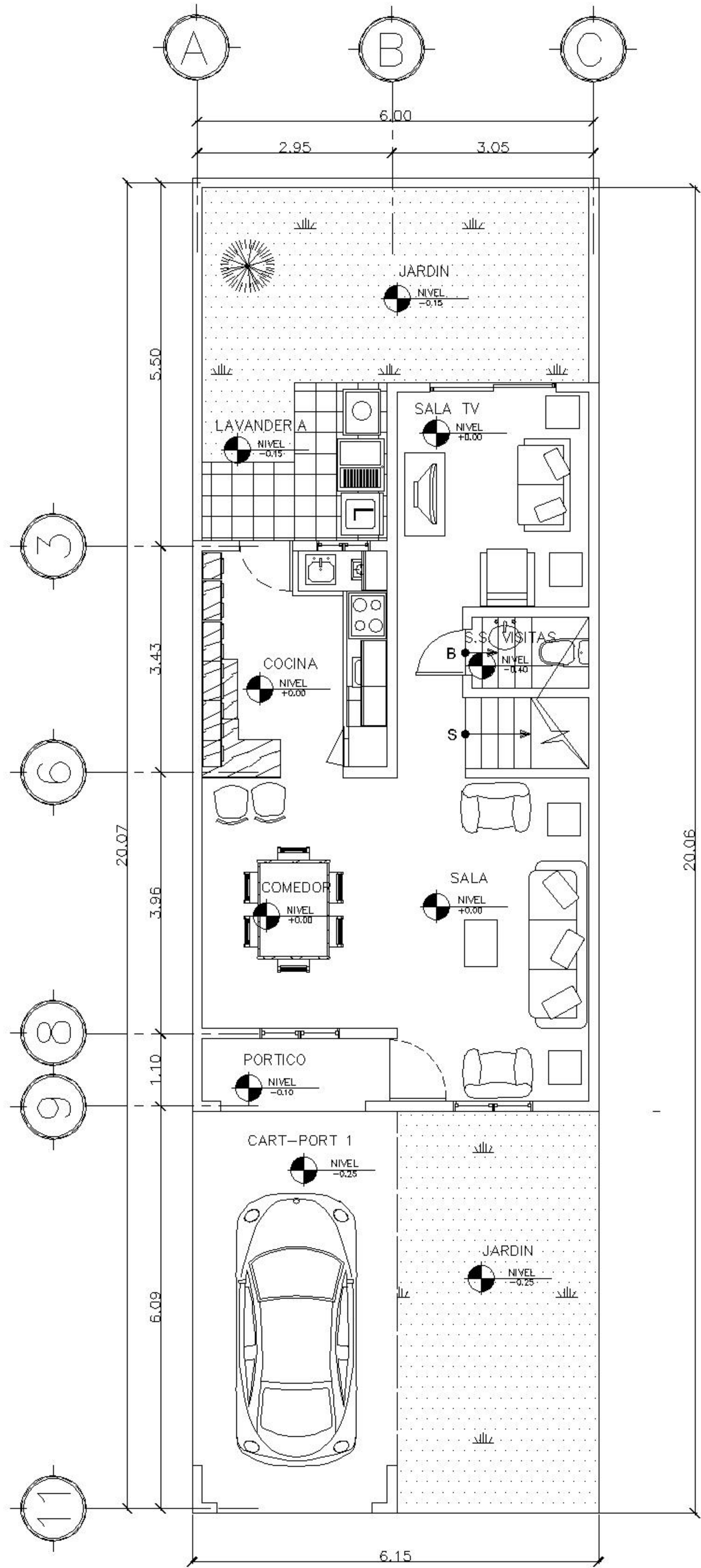
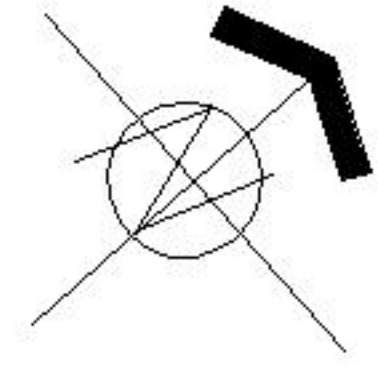
FECHA: NOVIEMBRE 2017

f./ _____

PROPIETARIO

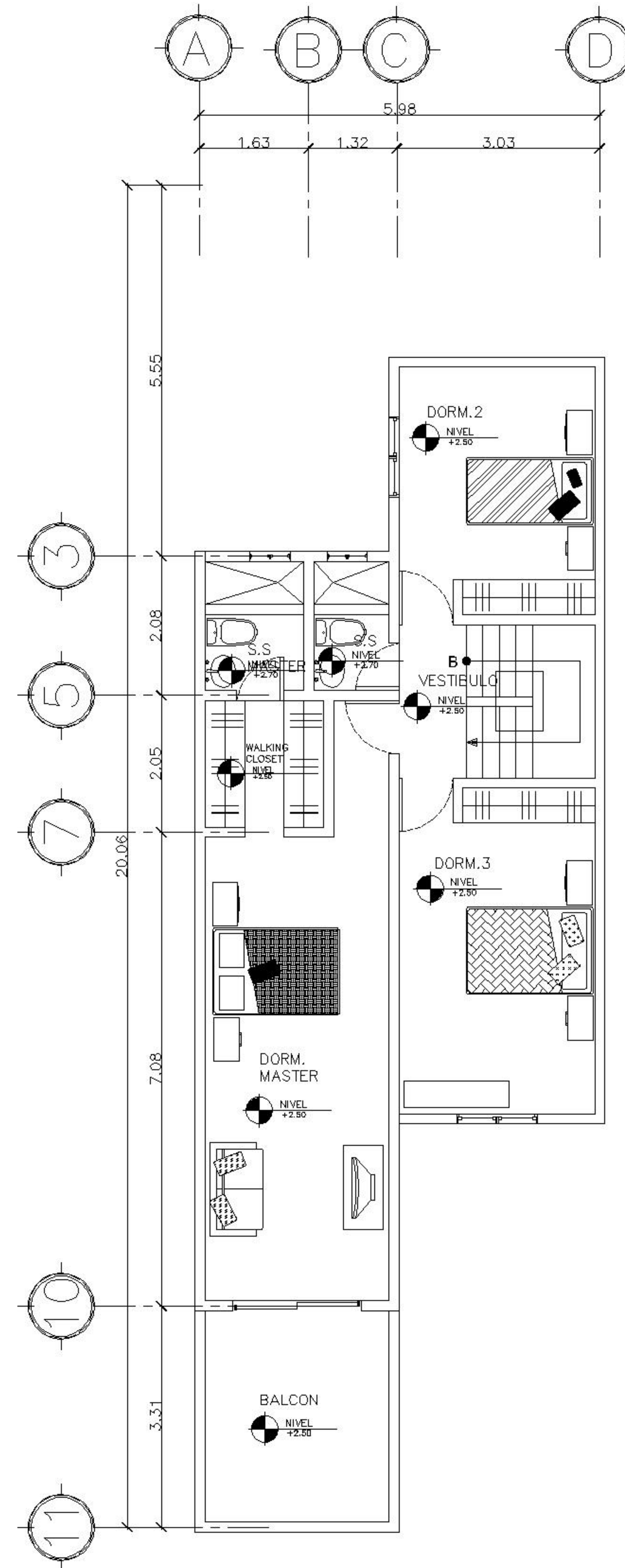
f./ _____

PLANIFICADOR



PLANTA PRIMER NIVEL

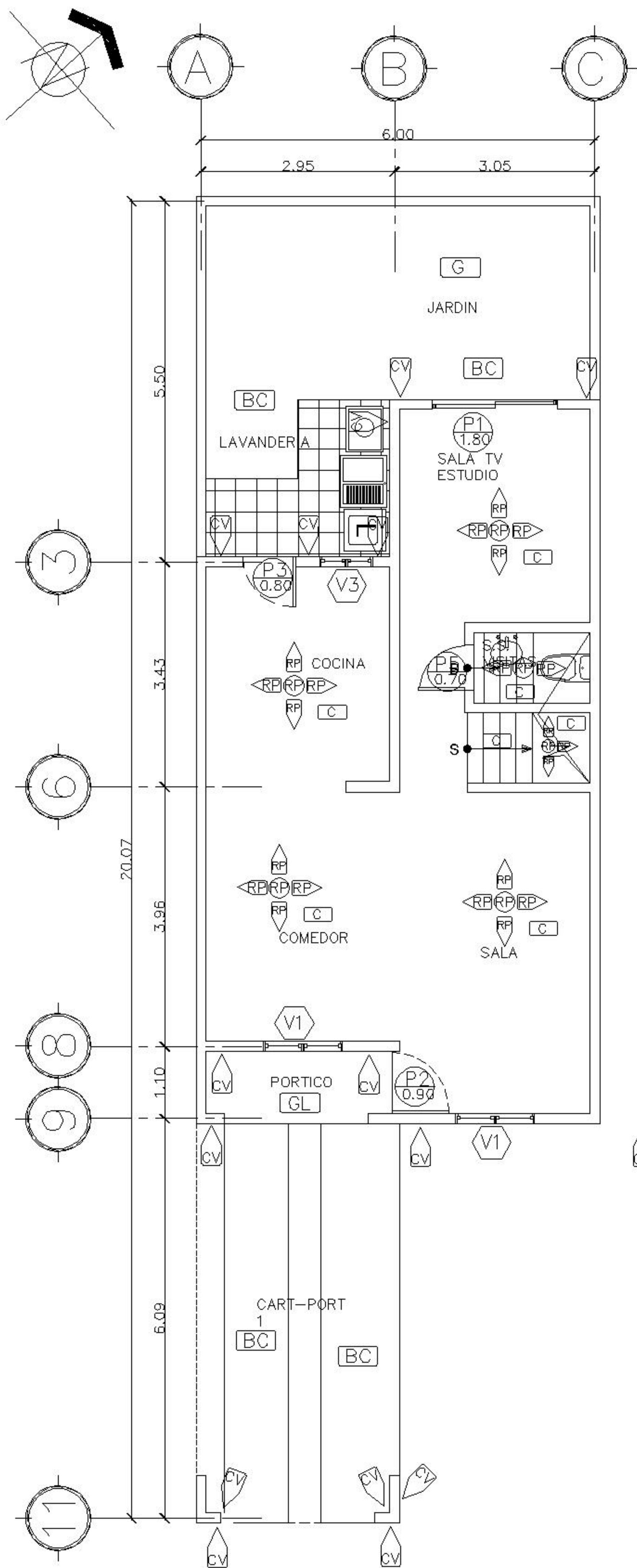
ESCALA 1:50



PLANTA SEGUNDO NIVEL

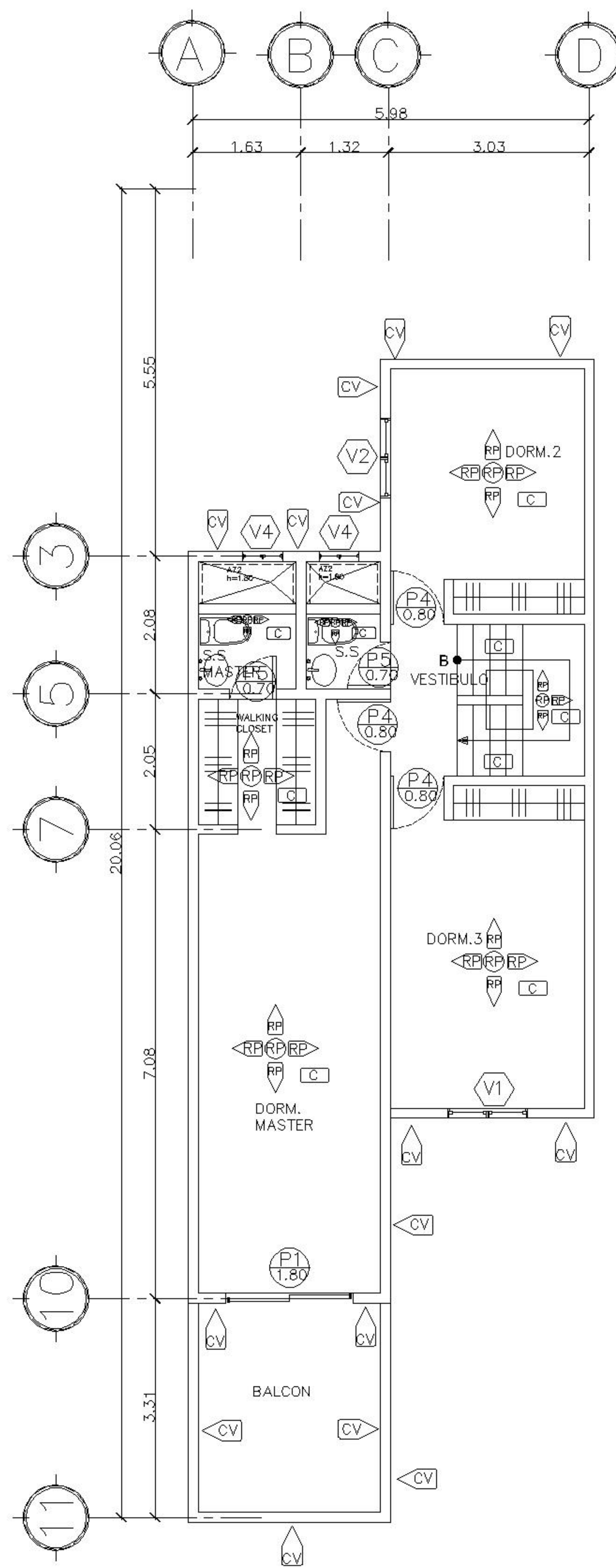
ESCALA 1:50

PROYECTO : VIVIENDA SRA. GLORIA LÓPEZ		DIRECCION : LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21	
CODIGO:			
COORDINADOR: DANIEL VARGAS			
DIBUJO: D.A.V.A.	PROPIETARIO	PLANIFICADOR	CONSTRUCTOR
FECHA: OCTUBRE 2,017	CONTENIDO : PLANTA AMUEBLADA		HOJA A-1
ESCALA: 1:50			03/11
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA			
FACULTAD DE INGENIERÍA			



PLANTA PRIMER NIVEL

ESCALA 1:50



PLANTA SEGUNDO NIVEL

ESCALA 1:50

SIMBOLOGIA

-----	AZ2	AZULEJO EN ÁREAS DE DUCHAS.
C		INDICA PISO CERAMICO NACIONAL DE 0.315*0.315
BC		INDICA PISO TIPO BALDOSA DE CONCRETO DE 0.30*0.30.
GL		INDICA GRANITO LAVADO.
G		GRMA.
RP		REVESTIMIENTO PLASTICO EN PAREDES.
CV		CERNIDO VERTICAL + PINTURA BLANCA.
P1		INDICA TIPO DE PUERTA.
V1		INDICA TIPO DE VENTANA.

PLANILLA DE VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALTO	SILLAR	DINTEL	CANT.	OBSERVACIONES
V-1	1.20	1.50	0.60	2.10	3	CON FACHALETA TIPO PIEDRA
V-2	1.20	1.50	0.60	2.10	1	
V-3	0.80	1.10	1.00	2.10	1	
V-4	0.60	0.60	1.80	2.40	2	

MATERIAL: VIDRIO + PVC 5MM. EXCEPTO VENTANAS DE BAÑOS EN SEGUNDO NIVEL UTILIZAN VIDRIO NEVADO.

PLANILLA DE PUERTAS

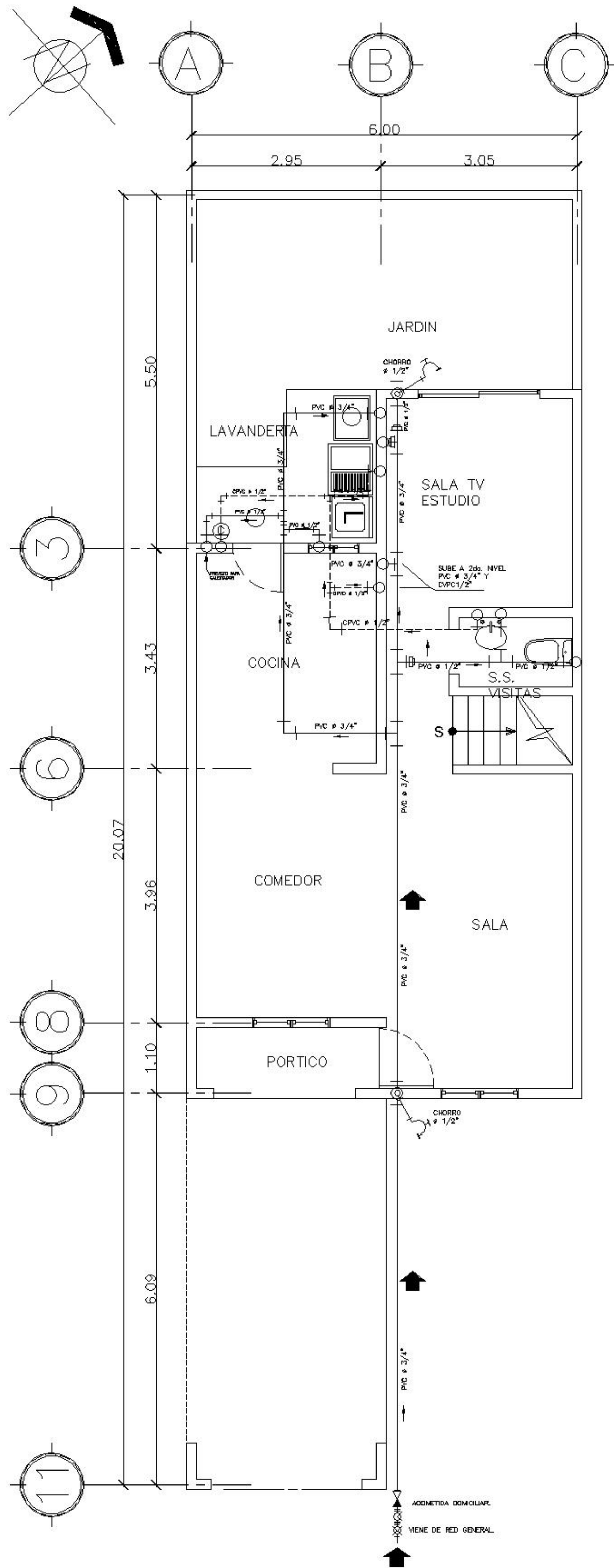
TIPO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	MATERIAL
P-1	1.80	2.10	2	PVC + VIDRIO CLARO
P-2	0.90	2.10	1	METAL + TABLEROS
P-3	0.80	2.10	1	METAL + TABLEROS
P-4	0.80	2.10	3	MDF + TABLEROS
P-5	0.70	2.10	5	MDF + TABLEROS

PROYECTO : VIVIENDA SRA. GLORIA LÓPEZ
 DIRECCION : LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21

CODIGO:
 COORDINADOR: DANIEL VARGAS
 DIBUJO: D.A.V.A.
 PROPIETARIO PLANIFICADOR CONSTRUCTOR

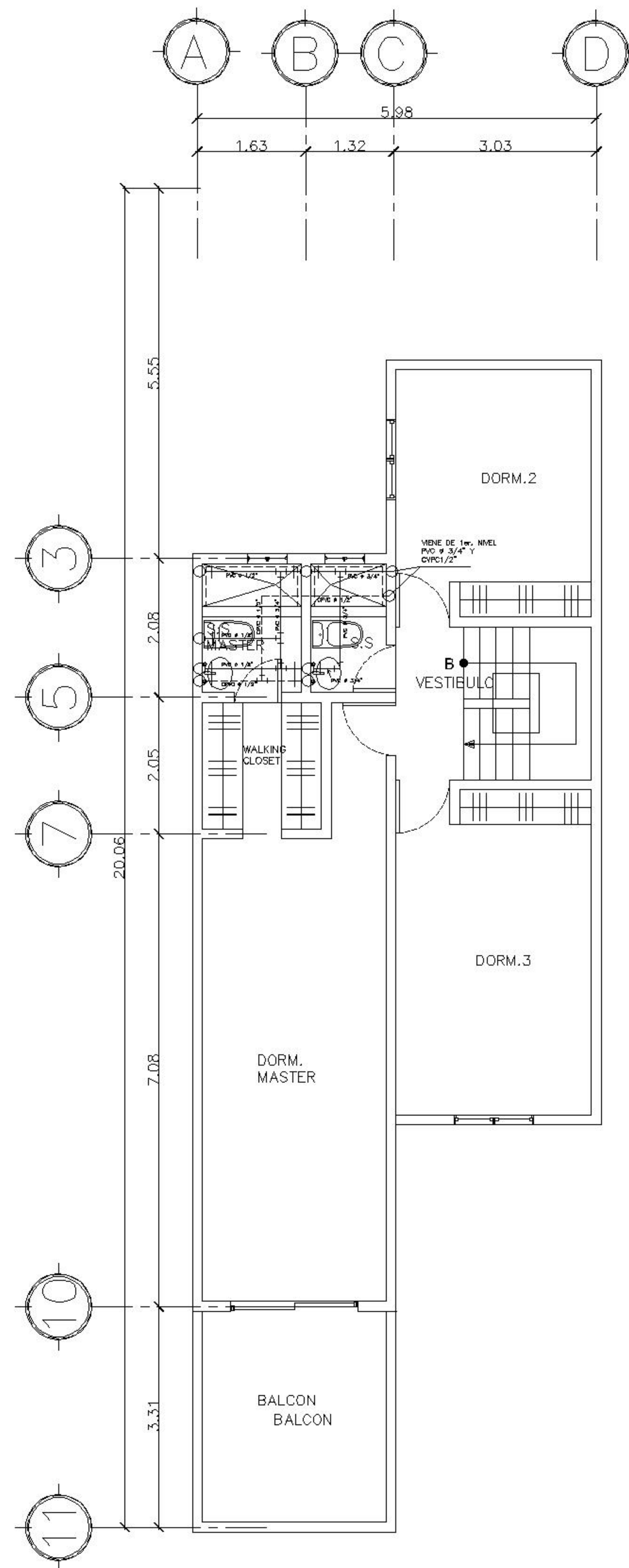
FECHA: OCTUBRE 2017
 ESCALA: 1:50
 CONTENIDO: PLANTA DE ACABADOS
 HOJA: A-2
 04/11

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
 DE GUATEMALA
 FACULTAD DE INGENIERÍA**



PLANTA PRIMER NIVEL

ESCALA 1:50



PLANTA SEGUNDO NIVEL

ESCALA 1:50

SIMBOLOGIA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS

SIMBOLO	SIGNIFICADO
—	TUBERIA DE AGUA POTABLE PVC 250 PSI.
- - - - -	TUBERIA DE AGUA CALIENTE CPVC 82'.
⊥	"TEE" HORIZONTAL.
└	CODO HORIZONTAL.
○	CODO VERTICAL HACIA ARRIBA.
⊥	"TEE" VERTICAL HACIA ARRIBA.

SIMBOLOGIA DE INSTALACIONES HIDRAULICAS

SIMBOLO	SIGNIFICADO
▭	REDUCIDOR.
⊙	CALENTADOR ELECTRONICO.
⊘	INDICA DIAMETRO DE TUBERIA.
⊕	CHORRO DE \varnothing 1/2".
➔	DIRECCION DE FLUJO.
⊗	CHEQUE.
⊙	CONTADOR.
⊗	LLAVE DE PASO.

NOTAS GENERAES

TUBERIAS Y ACCESORIOS

1- LAS UNIONES ENTRE TUBERIAS PVC. DEBERAN SER IMPERMEABLES, LAS QUE SE HAGAN CON CEMENTO SOLVENTE DE SECADO RAPIDO, SIGUIENDO LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE DEL PRODUCTO; EN LAS UNIONES ROSCADAS SE UTILIZA CINTA DE TEFLON.

VALVULA Y CHORROS

1- LAS VALVULAS QUE SE COLOQUEN EN LA ALIMENTACION PRINCIPAL A CADA SERVICIO SERAN DEL TIPO DE VALVULA DE GLOBO, DE BRONCE, PROBADAS Y MARCADAS.

2- LOS CHORROS PARA MANGUERA DEBERAN SER BOCA ROSCADA PARA CONECTAR MANGUERA DE \varnothing 1/2".

3- TODOS LOS CHORROS SE COLOCARAN A UNA ALTURA DE 0.35 MTS.

SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

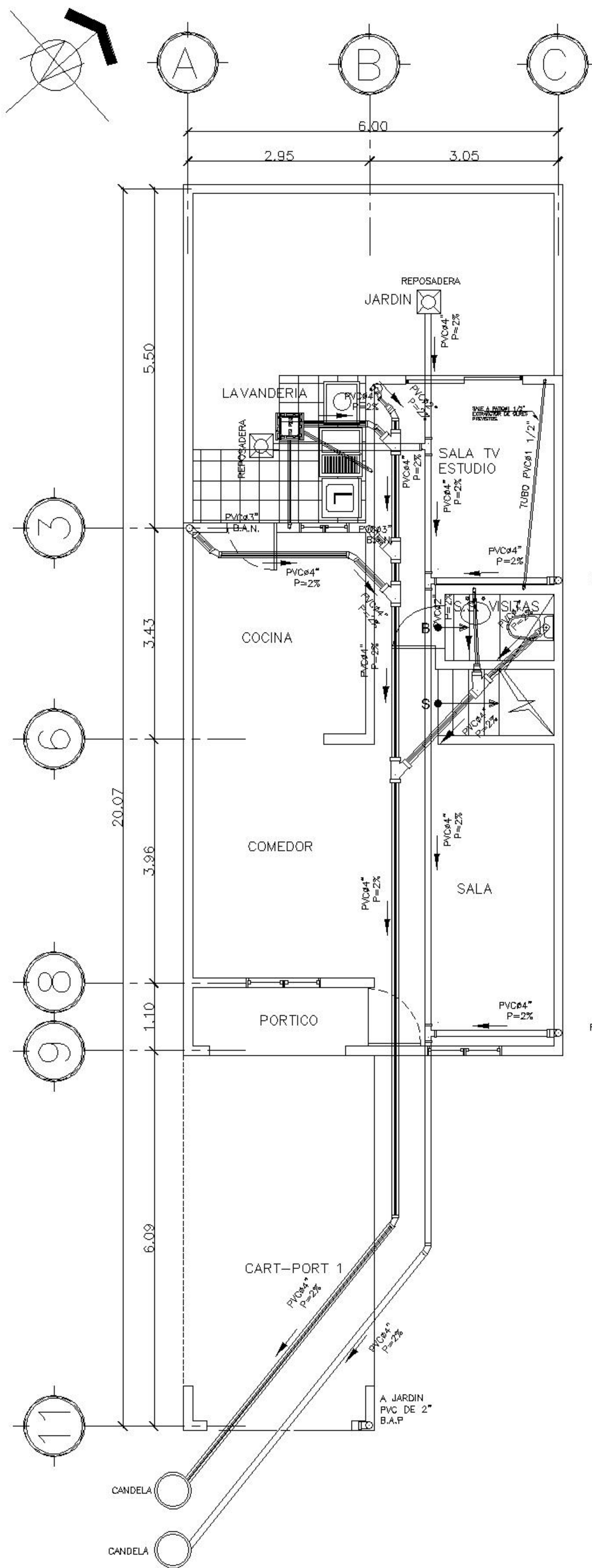
1- LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE CONSISTE EN UNA COMETIDA DE \varnothing 4/3" LA CUAL ALIMENTA EL CIRCUITO CERRADO DE 4/3" DEL QUE SE DERIBAN CIRCUITOS SECUNDARIOS QUE ALIMENTAN LOS DIFERENTES SERVICIOS CON LOS DIAMETROS INDICADOS EN PLANOS.

2- SE UTILIZARA UNA RED VERTICAL DE \varnothing 3/4" PARA ALIMENTAR LOS DIFERENTES SERVICIOS LOCALIZADOS EN PLANTA ALTA, CON AGUA FRIA.

TUBERIA DE \varnothing 1/2", SERA DE 325 PSI

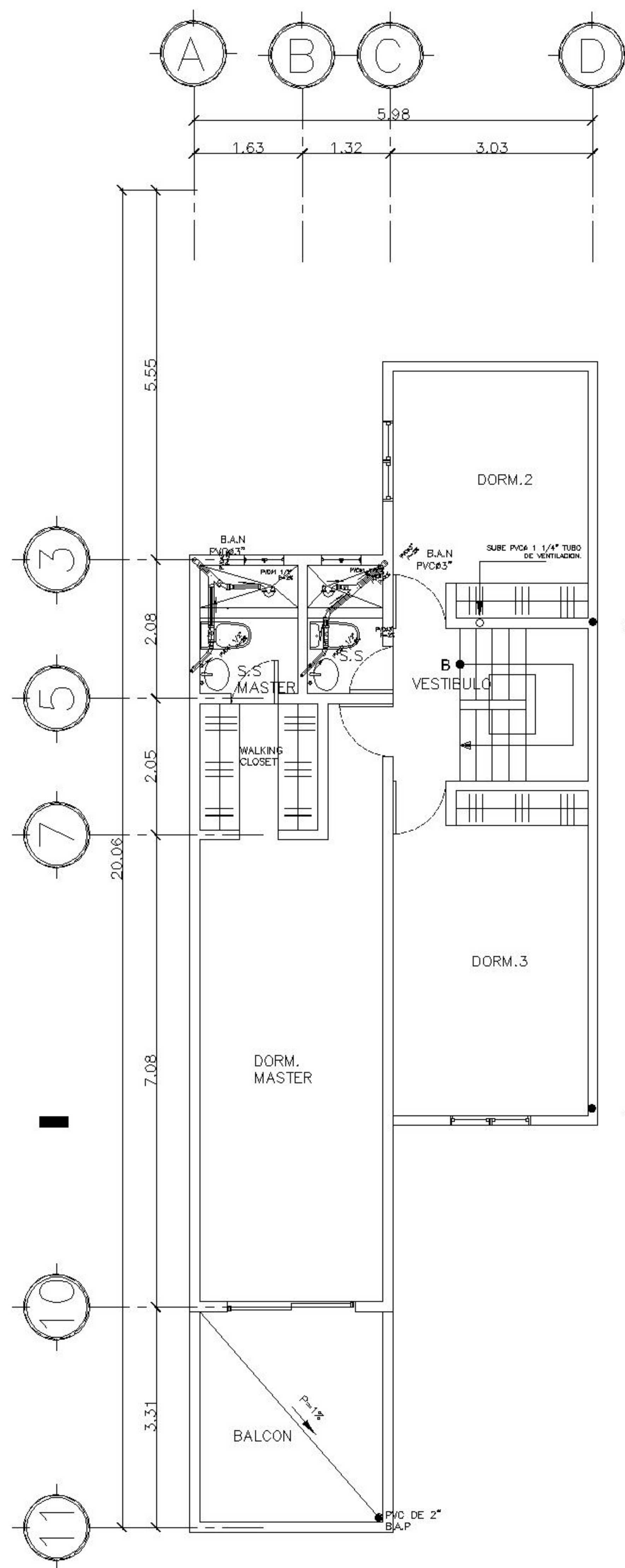
TUBERIA DE \varnothing 3/4", SERA DE 250 PSI

PROYECTO : VIVIENDA SRA. GLORIA LÓPEZ		DIRECCION : LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21	
CODIGO:		PROPIETARIO	PLANIFICADOR
COORDINADOR: DANIEL VARGAS		CONSTRUCTOR	
DIBUJO: D.A.V.A.		CONTENIDO : PLANTA DE AGUA POTABLE	HOJA P-1
FECHA: OCTUBRE 2,017			05/11
ESCALA: 1:50		UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	
		FACULTAD DE INGENIERIA	



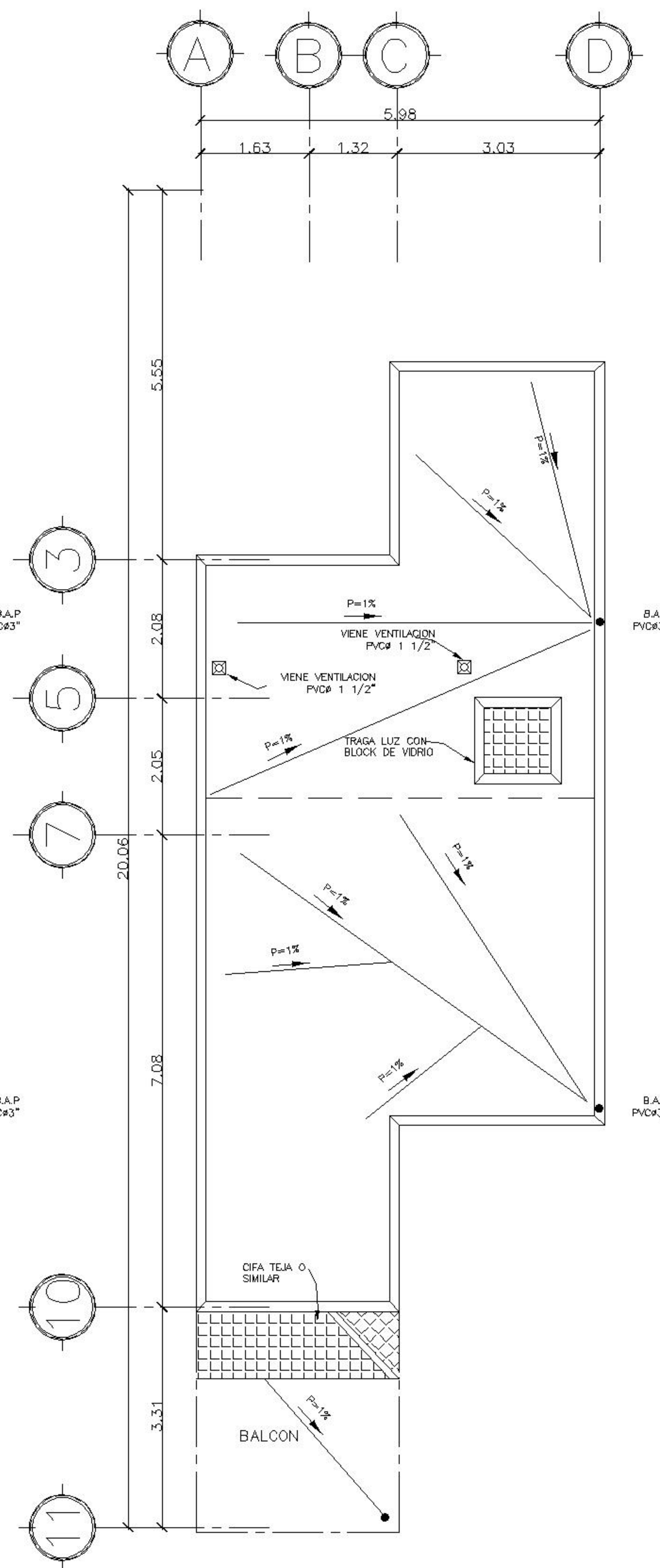
PLANTA PRIMER NIVEL

ESCALA 1:50



PLANTA SEGUNDO NIVEL

ESCALA 1:50



PLANTA DE TECHOS

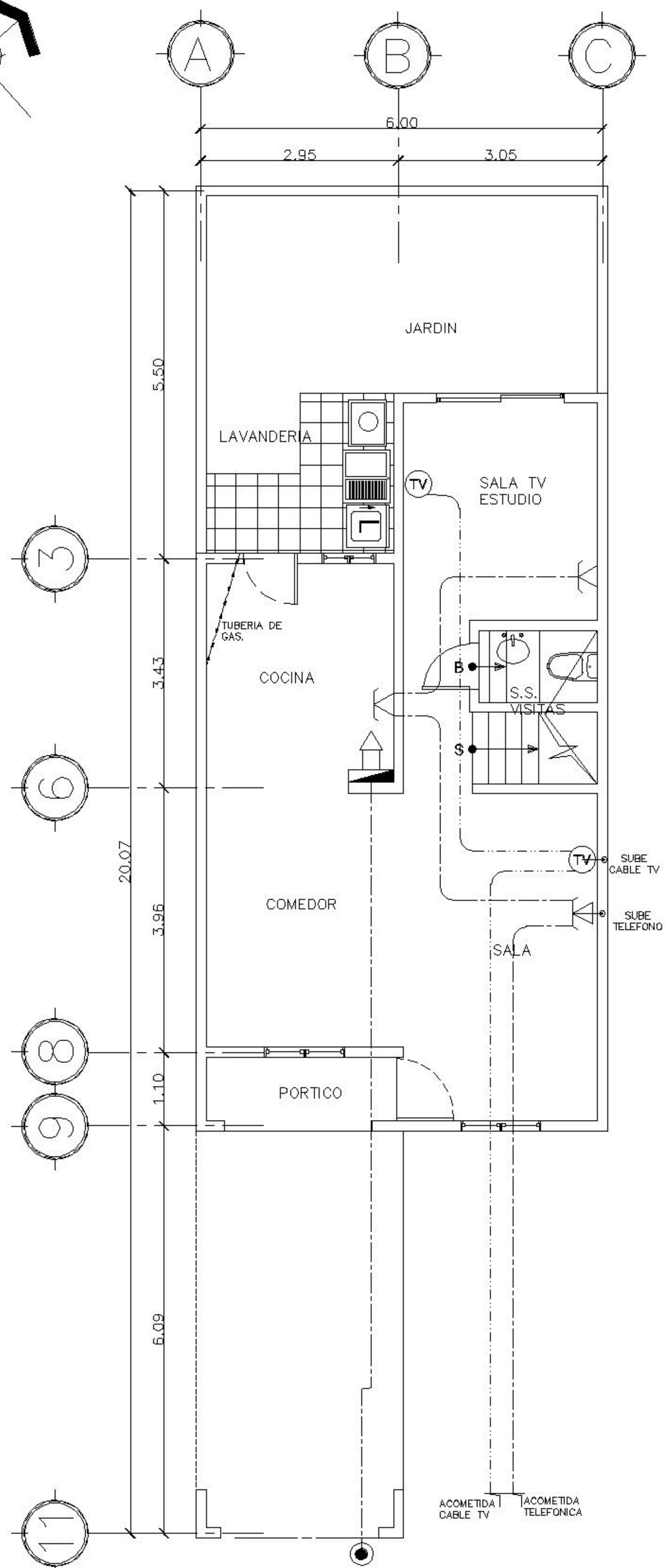
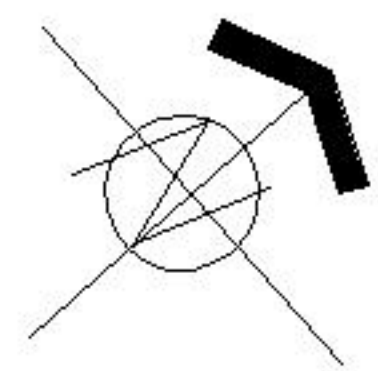
ESCALA 1:50

SIMBOLOGIA DE DRENAJES	
SIMBOLO	SIGNIFICADO
	TUBERIA PVC, DE AGUAS NEGRAS.
	TUBERIA PVC, DE AGUAS PUVIALES.
	CURVA A 90°.
	CODO A 45°.
	TEE VERTICAL.
	REDUCIDOR.
	REPOSADERA DE BRONCE 4".
	YEE A 45° HORIZONTAL.
	SIFON TERMINAL.
	CAJA DE REGISTRO, BC, Ø 12".
	INDICA DIRECCION DE FLUJO.
	INDICA DIAMETRO DE TUBERIA.
	CAJA TIPO SIFON PARA PILA.
BAP	BAJADA DE AGUAS PLUVIALES.
BAN	BAJADA DE AGUAS NEGRAS.

NOTAS GENERALES:
 TUBERIAS EN MURO SERA DE 100PSI TUBERIA ENTERRADA SERA DE 80PSI.

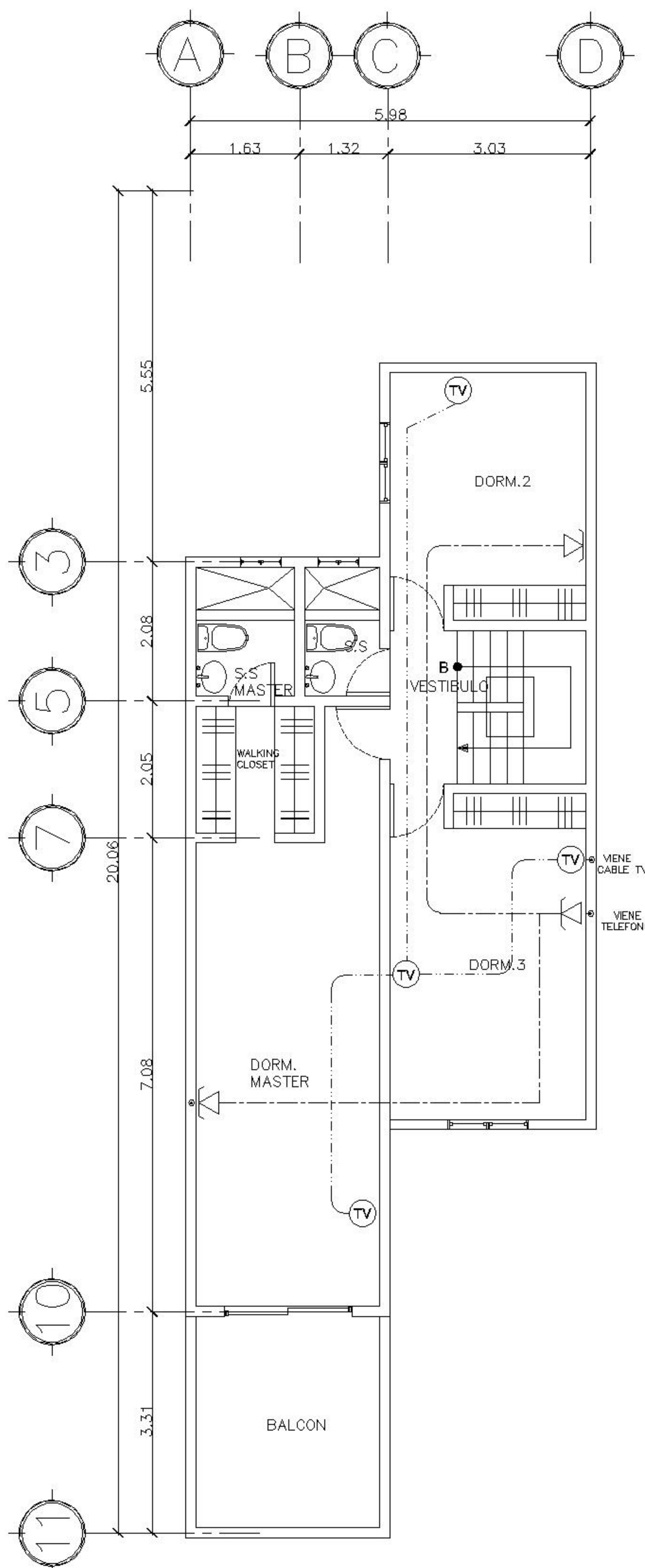
ESPECIFICACIONES	
1-	LAS UNIONES ENTRE TUBERIAS PVC. DEBERAN SER IMPERMEABLES. LAS QUE SE HAGAN CON CEMENTO SOLVENTE DE SECADO RAPIDO, SIGUIENDO LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE DEL PRODUCTO.
2-	LAS CAJAS DE REGISTRO SERAN DE TUBO DE CEMENTO DE DIAMETROS INDICADOS EN PLANOS.
3-	LAS REPOSADERAS EN PANTOS SERAN DE CEMENTO DE DIAMETROS DE 12" O LOS INDICADOS EN PLANOS.

PROYECTO : VIVIENDA SRA. GLORIA LÓPEZ		DIRECCION : LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21	
CODIGO:		CONTENIDO :	
COORDINADOR: DANIEL VARGAS		PROPIETARIO	PLANIFICADOR
DIBUJO: D.A.V.A		CONSTRUCTOR	
FECHA: OCTUBRE 2,017		HOJA: P-2	
ESCALA: 1:50		06/11	
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA			
FACULTAD DE INGENIERIA			



PLANTA PRIMER NIVEL

ESCALA 1:50



PLANTA SEGUNDO NIVEL

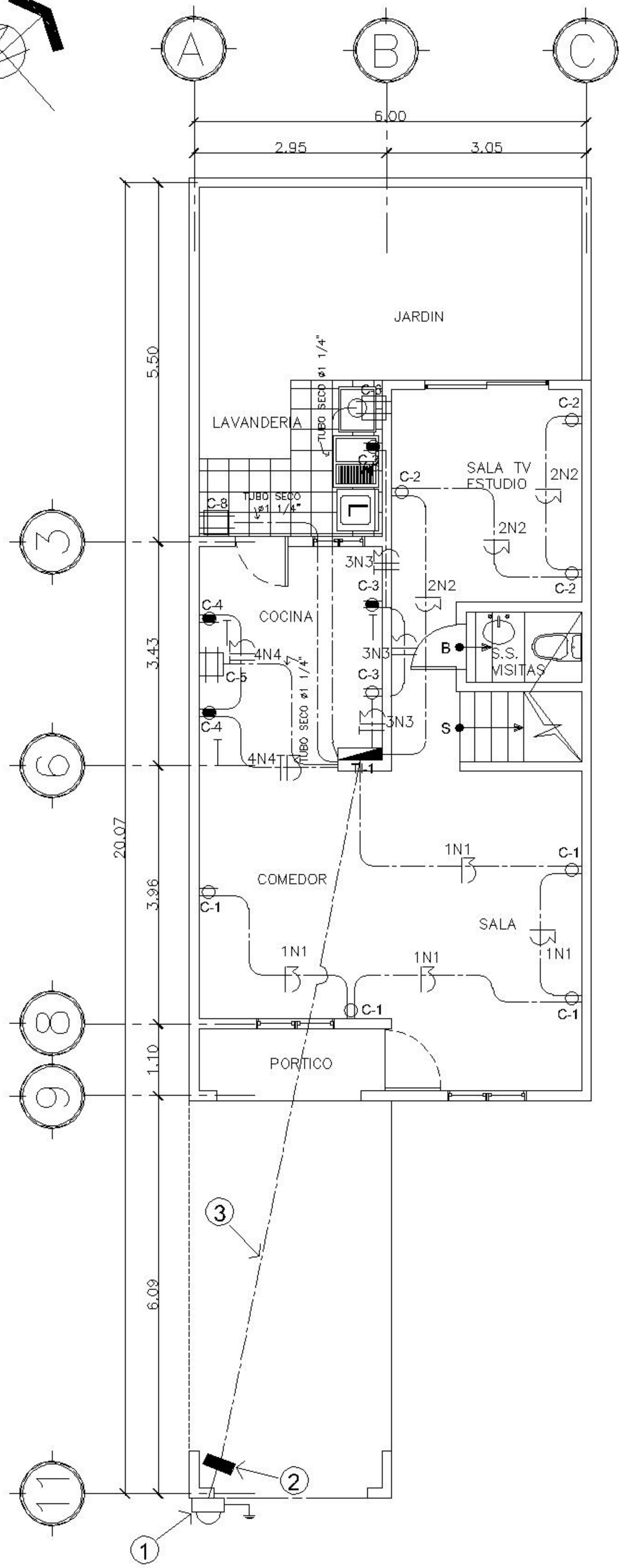
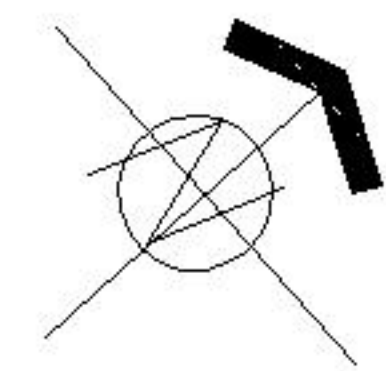
ESCALA 1:50

SIMBOLOGIA DE INSTALACIONES ESPECIALES

SIMBOLO	SIGNIFICADO
---	TUBERIA DE CABLE DE TV. PVC DE ϕ 3/4" BAJO EL PISO
---	TUBERIA TELEFONICA. PVC DE ϕ 3/4" BAJO EL PISO
▬	TABLERO DE DISTRIBUCION H=1.80 S.N.P.T
●	BOTON DEL TIMBRE A 1.30 S.N.P
TV	SALIDA DE TELEVISION POR CABLE.
△	SALIDA PARA TELEFONO.
▷	TIMBRE A 2.00 S.N.P

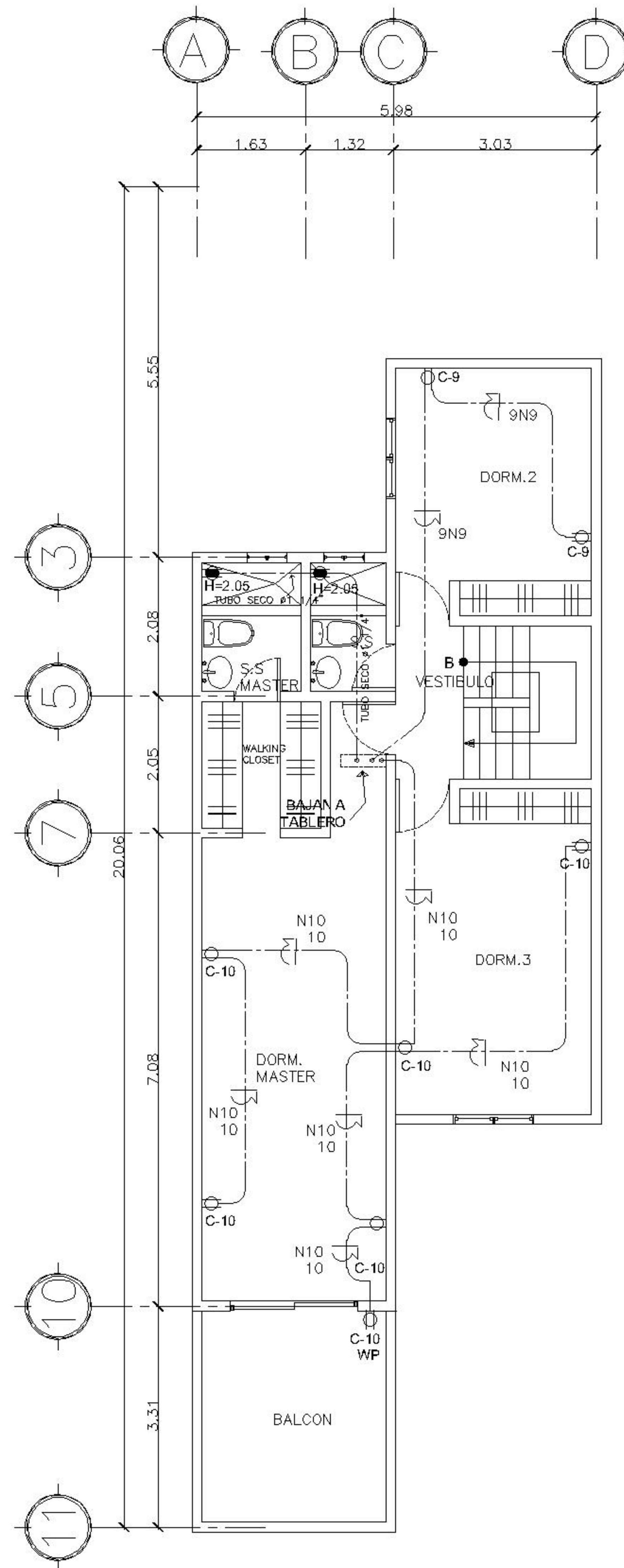
PROYECTO : VIVIENDA SRA. GLORIA LÓPEZ		DIRECCION : LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21	
CODIGO:		PROPIETARIO	PLANIFICADOR
COORDINADOR: DANIEL VARGAS		CONSTRUCTOR	
DIBUJO: D.A.V.A	CONTENIDO :	HOJA	
FECHA: OCTUBRE 2,017	PLANTA DE INSTALACIONES ESPECIALES	IE-1	
ESCALA: 1:50		07/11	

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA**



PLANTA PRIMER NIVEL

ESCALA 1:20



PLANTA SEGUNDO NIVEL

ESCALA 1:20

SIMBOLOGIA DE FUERZA.	
SIMBOLO	SIGNIFICADO
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DUPLEX POLARIZADO, 15A, 120V A h=0.30 NPT. EXCEPTO DONDE INDIQUE LO CONTRARIO.
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DUPLEX 15A, 120V A h=0.30 NPT. EXCEPTO DONDE INDIQUE LO CONTRARIO.
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DUPLEX 15A 120V A h=1.10 NPT.
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE, 50A, 220V.
	LINEA NEUTRAL CALIBRE 12 THWW EXCEPTO DONDE INDIQUE LO CONTRARIO.
	LINEA VIVA CALIBRE 12 THWW EXCEPTO DONDE INDIQUE LO CONTRARIO.
	LINEA DE TIERRA CALIBRE 12 THWW EXCEPTO DONDE INDIQUE LO CONTRARIO.
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DUPLEX 15A, 120V A h=0.30 NPT. CON PLACA PARA INTERPERIE.
	VARIILA DE TIERRA DE 5/8" X 8".
	TUVO PVC ELECTRICO #3/4" O INDICADO EMPOTRADO EN LOSA.
	TUVO PVC ELECTRICO #3/4" O INDICADO EMPOTRADO EN PISO.
	CONTADOR CLASE 100 H=1.80 S.N.P.T.
	TABLERO DISTRIBUCION H=1.80 S.N.P.T.

NOTAS GENRALES:
 AUNQUE EL ALIMENTADOR DE LA ACOMETIDA ESTA REFERIDO CON CONDUCTOR No.4 THHN SE RECOMIENDA UTILIZAR CONDUCTORES No.2 EN CASO DE QUE EL CALENTADOR UTILIZADO SEA DE LOS TIPO DE PASO .

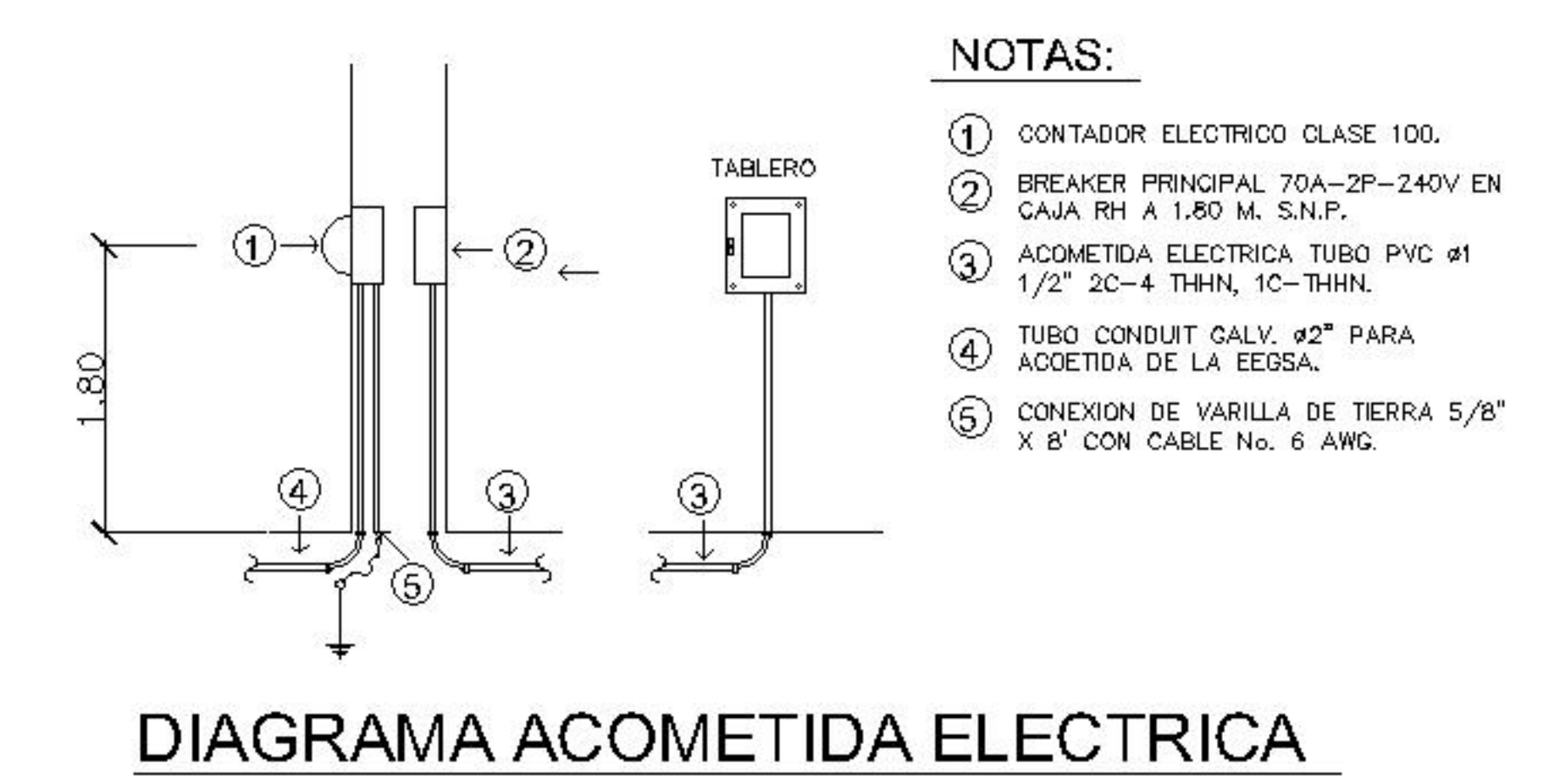
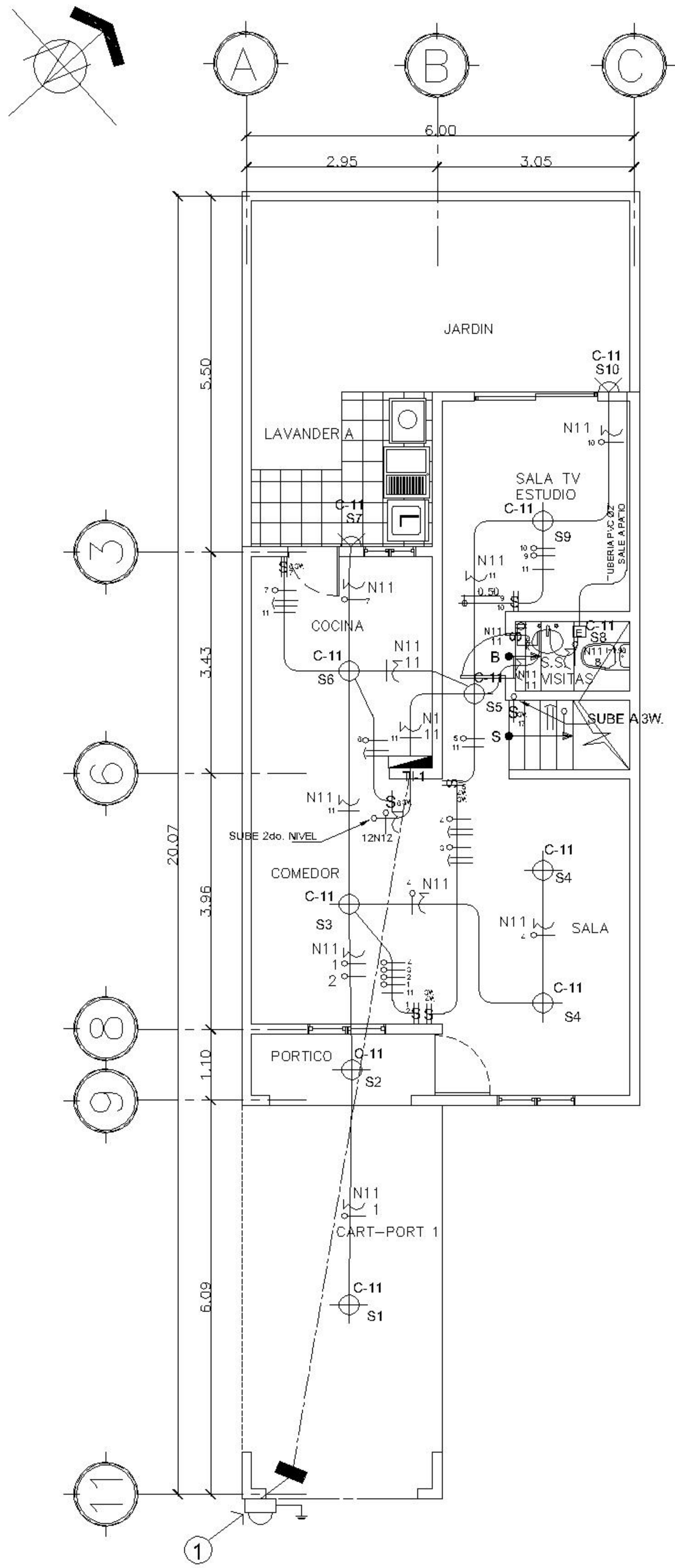


DIAGRAMA ACOMETIDA ELECTRICA

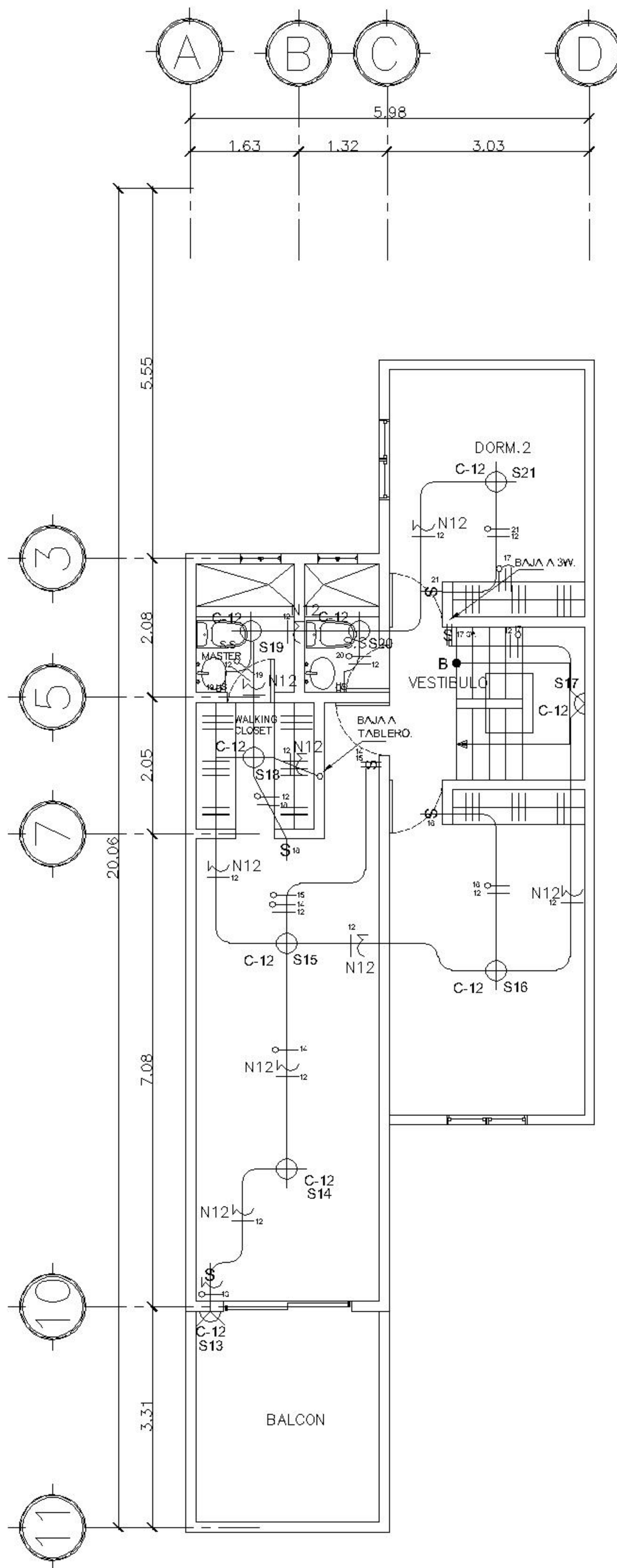
- NOTAS:**
- CONTADOR ELECTRICO CLASE 100.
 - BREAKER PRINCIPAL 70A-2P-240V EN CAJA RH A 1.80 M. S.N.P.
 - ACOMETIDA ELECTRICA TUBO PVC #1 1/2" 2C-4 THHN, 1C-THHN.
 - TUBO CONDUIT GALV. #2" PARA ACOMETIDA DE LA EEGSA.
 - CONEXION DE VARIILA DE TIERRA 5/8" X 8" CON CABLE No. 6 AWG.

PROYECTO : VIVIENDA SRA. GLORIA LÓPEZ		DIRECCION : LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21	
CODIGO:		PROPIETARIO :	
COORDINADOR: DANIEL VARGAS		PLANIFICADOR :	
DIBUJO: D.A.V.A.		CONSTRUCTOR :	
FECHA: OCTUBRE 2,017		CONTENIDO : PLANTA DE FUERZA	
ESCALA: 1:50		HOJA IE-2	
		08/11	
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA			
FACULTAD DE INGENIERIA			



PLANTA PRIMER NIVEL

ESCALA 1:50

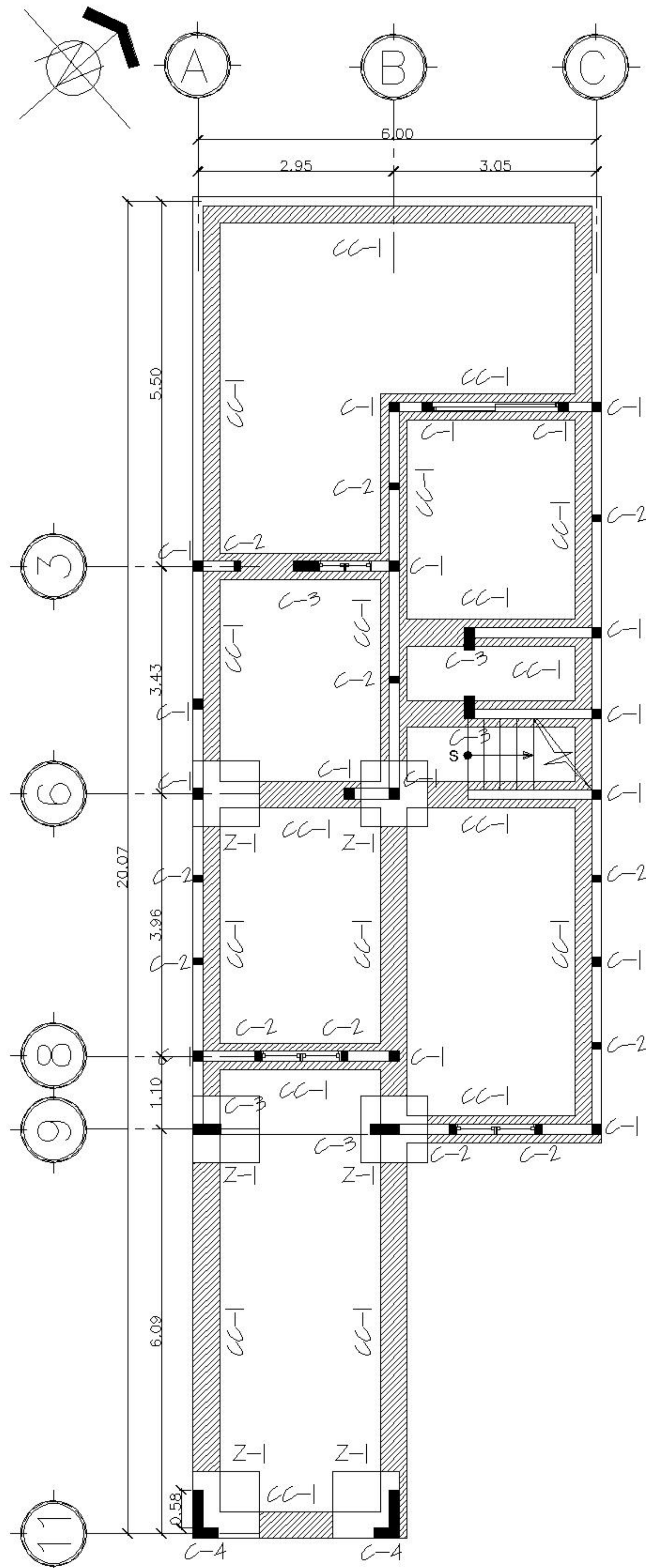


PLANTA SEGUNDO NIVEL

ESCALA 1:50

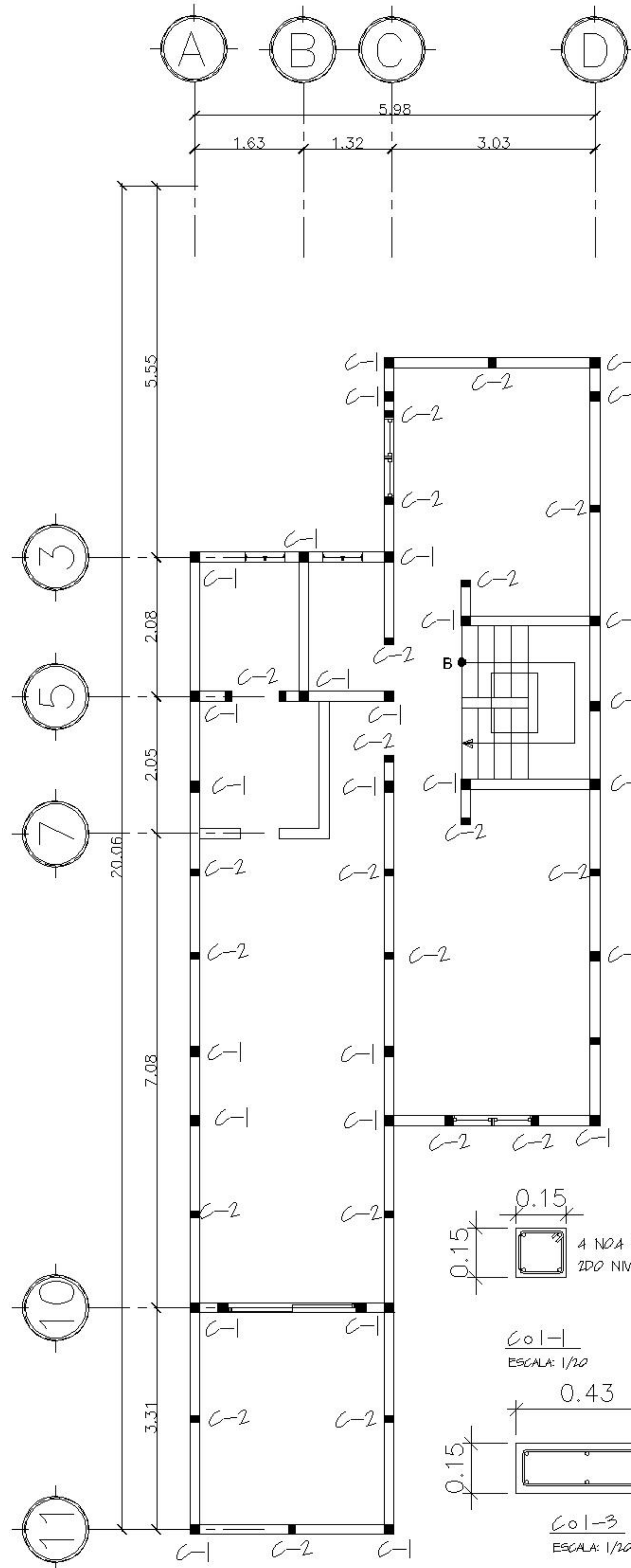
SIMBOLOGIA DE ILUMINACION	
SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	SALIDA LAMPARA EN CIELO.
	SALIDA LAMPARA EN PARED.
	EXTRACTOR DE OLORES.
	LINEA NEUTRAL CALIBRE 12THHW O INDICADO.
	LINEA PUENTE CALIBRE 12THHW O INDICADO.
	LINEA VIVA CALIBRE 12THHW O INDICADO.
	LINEA DE RETORNO CALIBRE 12THHW O INDICADO.
	TABLERO DE DISTRIBUCION H=1.80 S.N.P.T.
	TUVO PVC ELECTRICO ϕ 3/4" O INDICADO EMPOTRADO EN LOSA.
	TUVO PVC ELECTRICO ϕ 3/4" O INDICADO EMPOTRADO EN PARED.
	INTERRUPTOR SIMPLE, H=1.20 S.N.P.T.
	INTERRUPTOR DOBLE, H=1.20 S.N.P.T.
	INTERRUPTOR TRIPLE, H=1.20 S.N.P.T.
	INTERRUPTOR THREE WAY (3 VIAS) SIMPLE, H=1.20 S.N.P.T.
	INTERRUPTOR SIMPLE CON DADO DE TOMACORRIENTE, H=1.20 S.N.P.T.

PROYECTO : VIVIENDA SRA. GLORIA LÓPEZ		DIRECCION : LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21	
CODIGO:		PROPIETARIO _____ PLANIFICADOR _____ CONSTRUCTOR _____	
COORDINADOR: DANIEL VARGAS		CONTENIDO :	
DIBUJO: D.A.V.A		PLANTA DE ILUMINACIÓN	
FECHA: OCTUBRE 2,017		HOJA IE-3	
ESCALA: 1:50		09/11	
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERÍA			



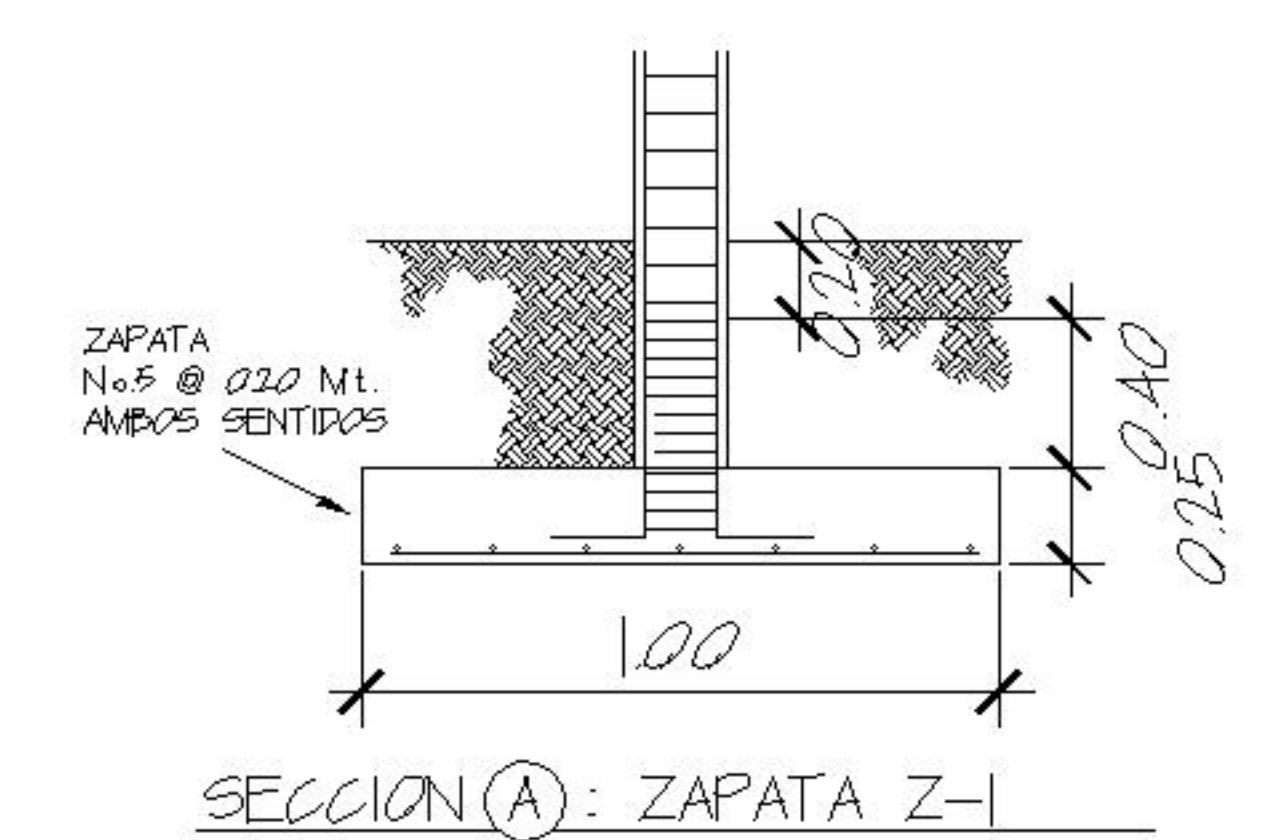
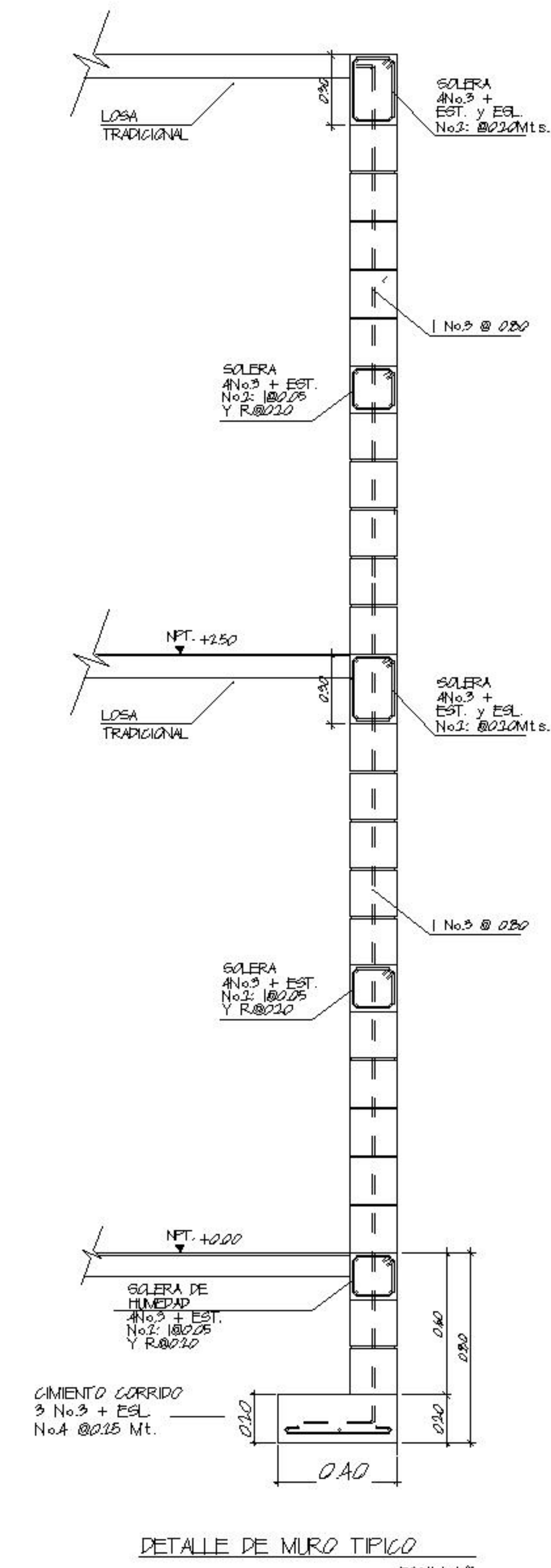
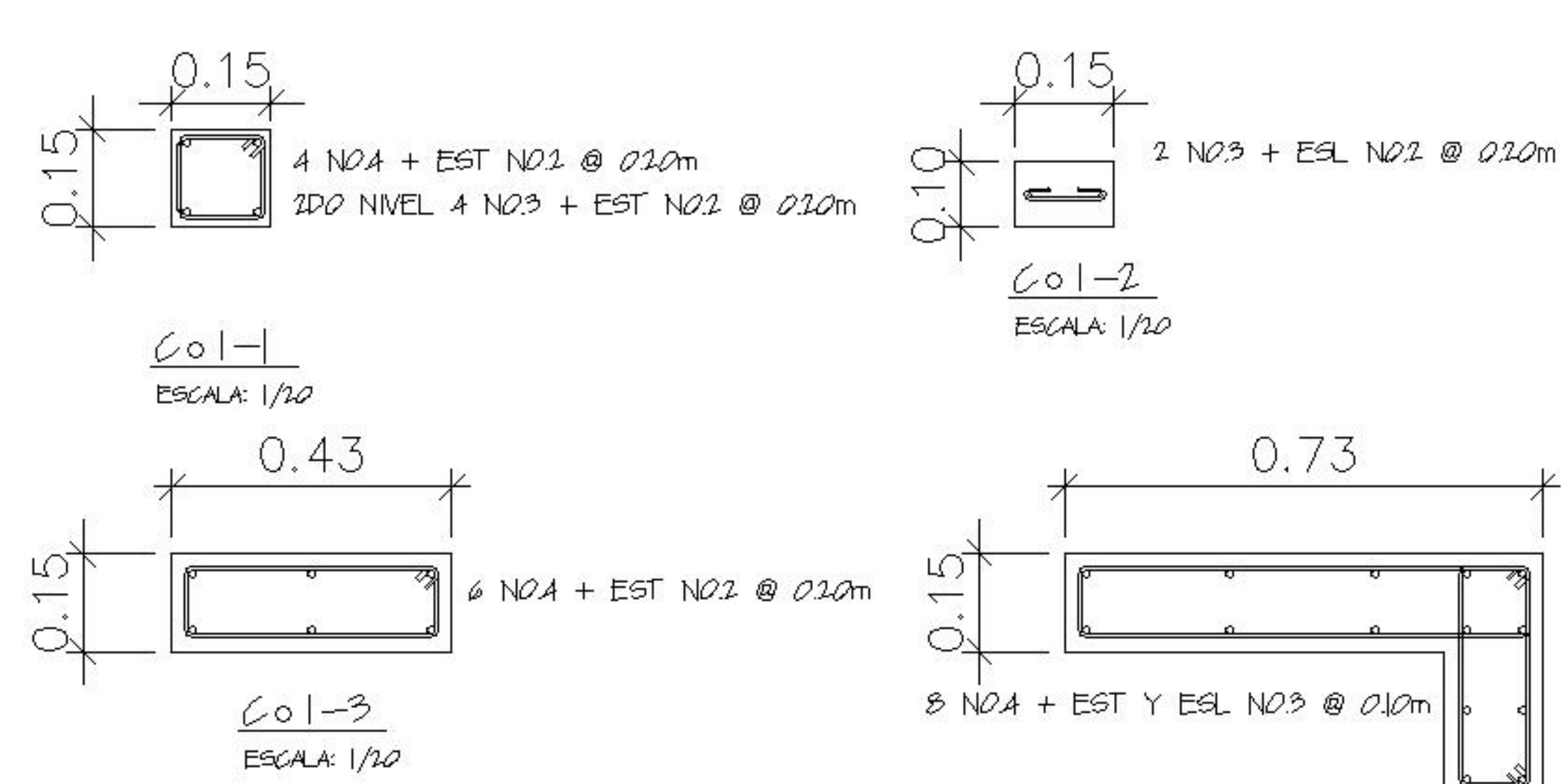
PLANTA PRIMER NIVEL

ESCALA 1:50

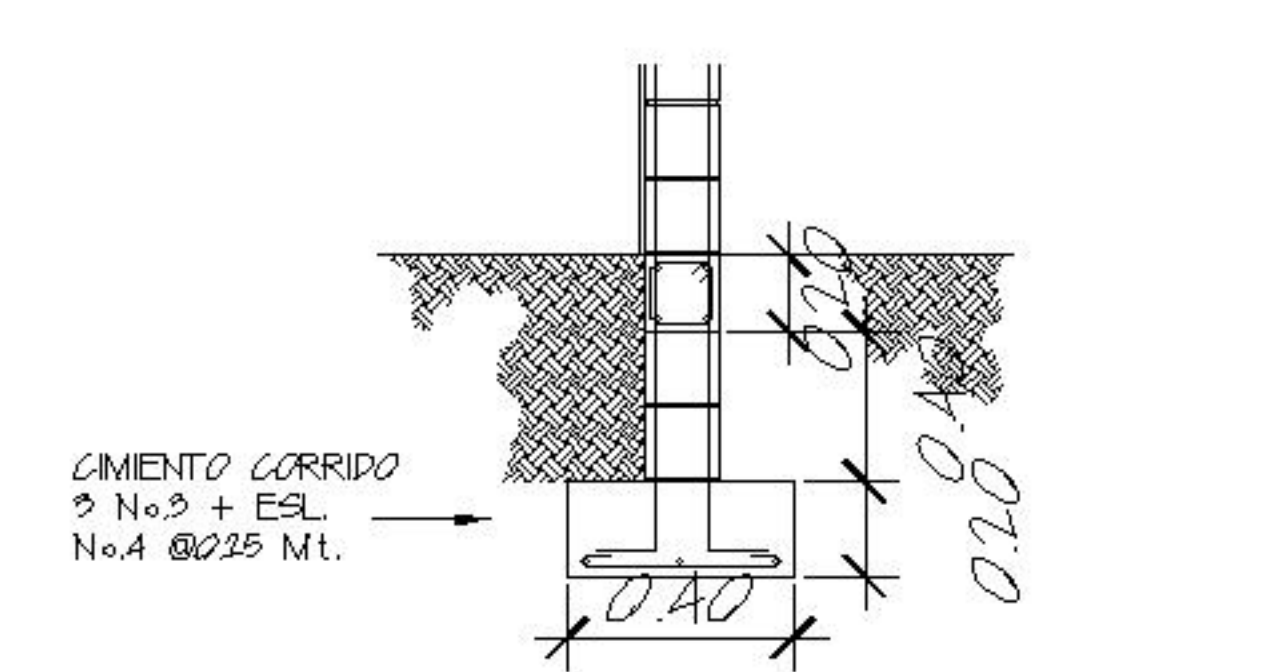


PLANTA SEGUNDO NIVEL

ESCALA 1:50



SECCION (A): ZAPATA Z-1

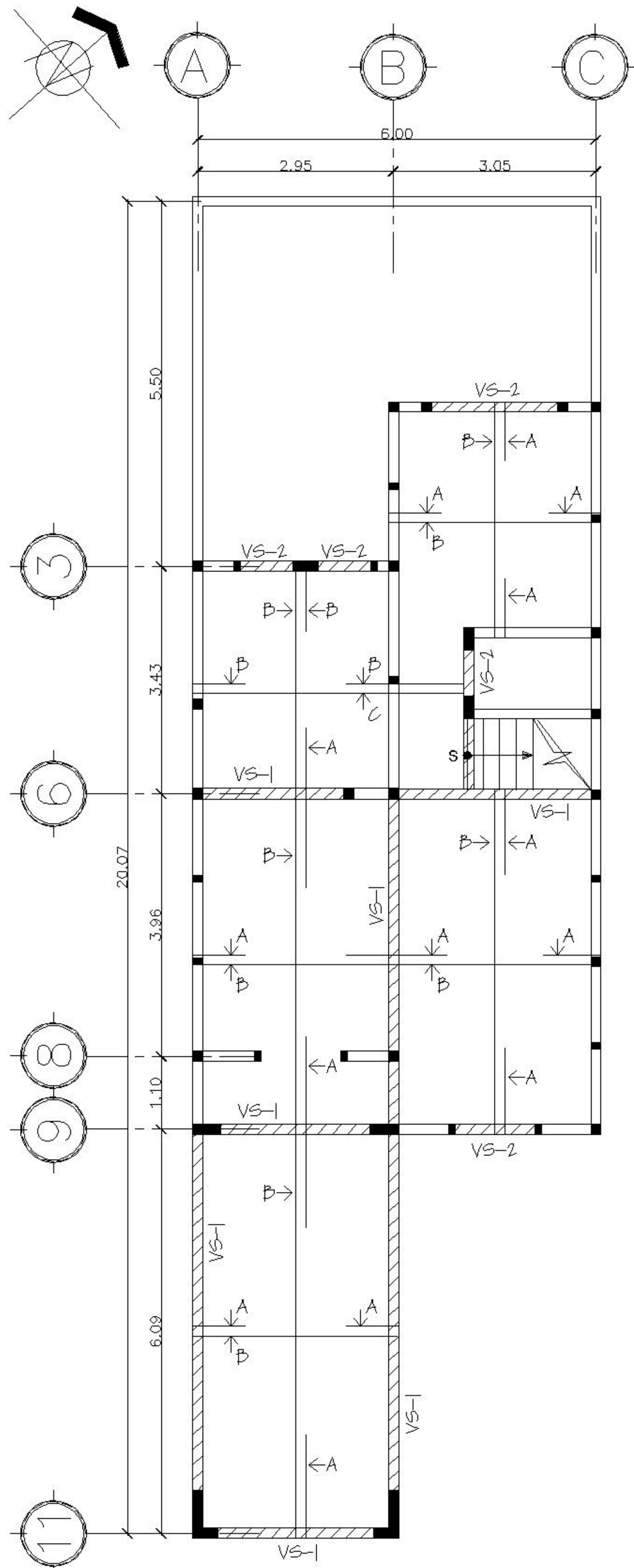


SECCION (A): CIMENTO CC-1

- NOTA:**
- EN LOS SILLARES DE VENTANAS DEBE IR UNA SOLERA DE 0.14m x 0.10m CON 2 NO. 3 + ESL. NO.2: 1 @ 0.05 Y R. 0.10
 - EN DINTELES DE VENTANAS Y PUERTAS SE DEBE RESPETAR TIPO DE VIGA INDICADO EN PLANO DE VIGAS Y LOSAS.

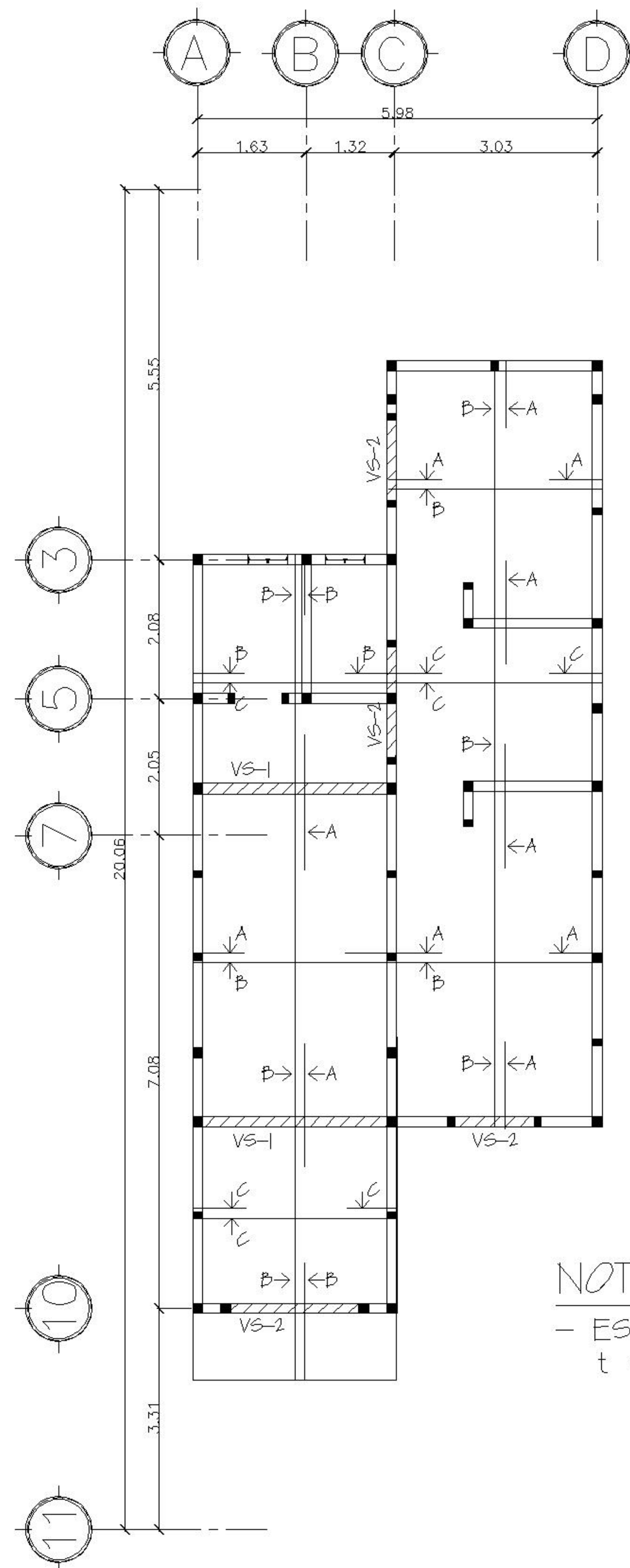
- ESPECIFICACIONES :**
- CIMENTO, VIGAS Y LOSAS: ACERO $f_y = 40,000$ PSI. CONCRETO $f'_c = 3,000$ PSI.
 - COLUMNAS Y SOLERAS: ACERO $f_y = 40,000$ PSI. CONCRETO $f'_c = 2,500$ PSI.
 - MUROS: BLOCK $f'_c = 50$ KG/CM².

PROYECTO : VIVIENDA SRA. GLORIA LÓPEZ		DIRECCION : LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21	
CODIGO:		PROPIETARIO	CONSTRUCTOR
COORDINADOR: DANIEL VARGAS		PLANIFICADOR	
DIBUJO: D.A.V.A	CONTENIDO : PLANTA DE CIMENTACIÓN Y COLUMNAS	HOJA S1	
FECHA: OCTUBRE 2.017		10/11	
ESCALA: 1:50			
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERÍA			



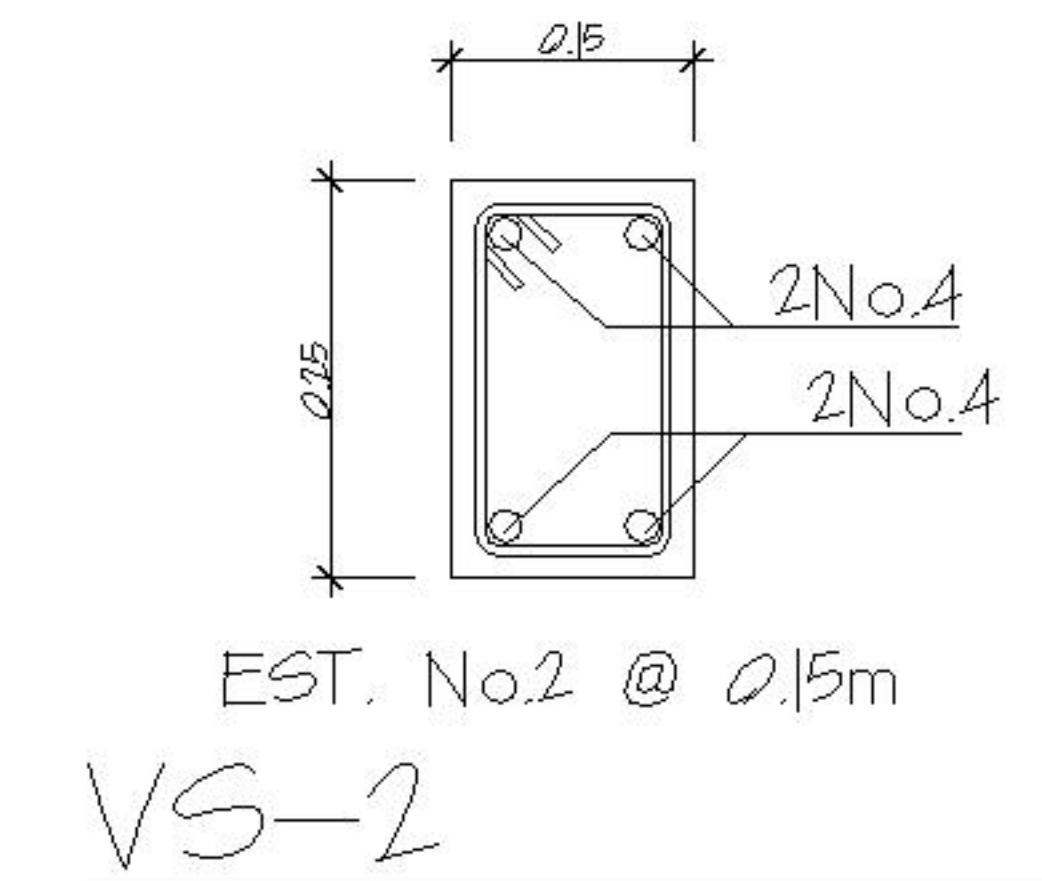
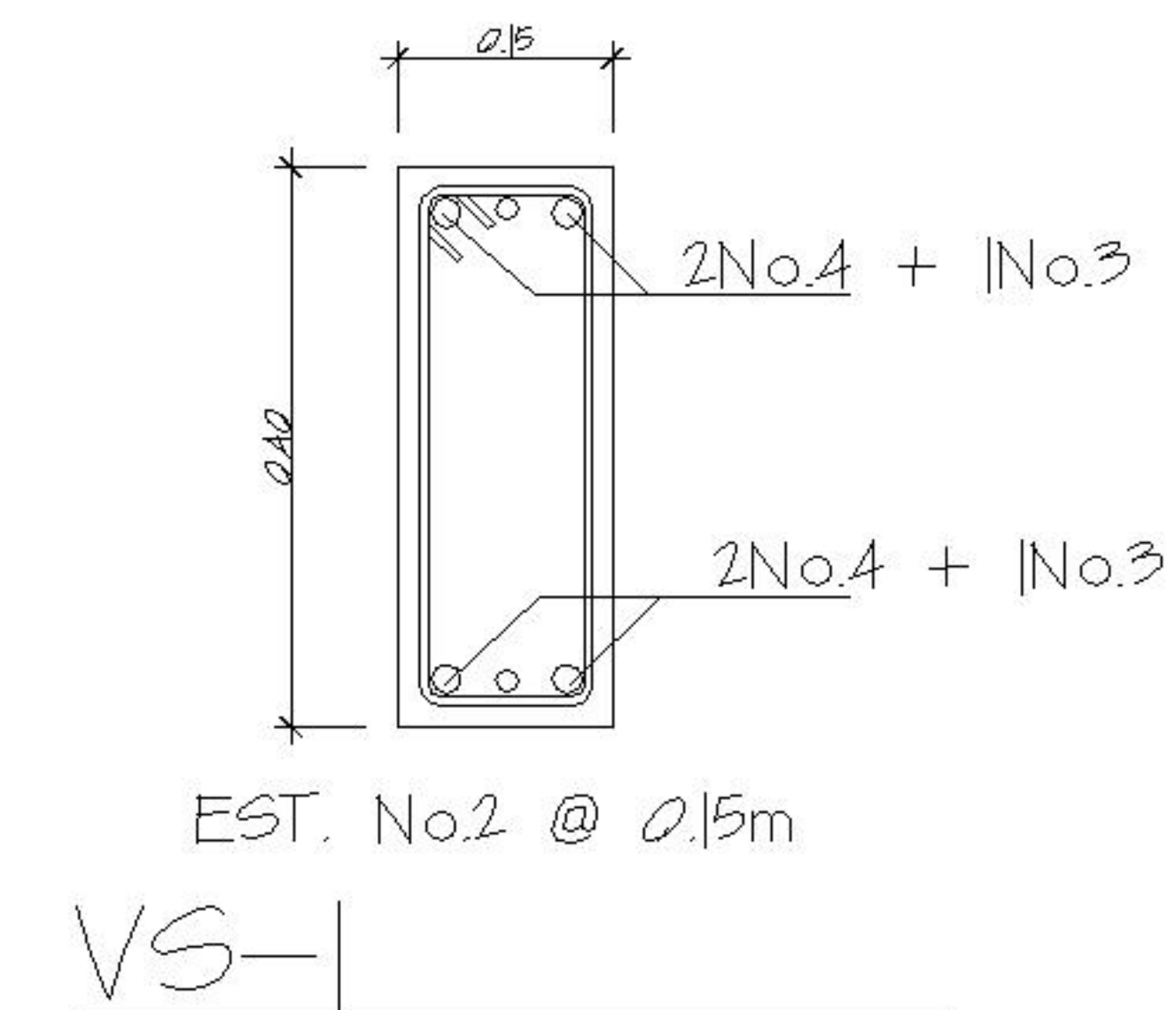
PLANTA PRIMER NIVEL

ESCALA 1:50



PLANTA SEGUNDO NIVEL

ESCALA 1:50



NOTA:

- ESPESOR DE LOSAS:
 $t = 0.10m$

REFUERZO EN LOSA

TIPO	BASTONES Y/O REFUERZO CORRIDO ABAJO
A	No.3@0.15
B	No.3@0.10
C	No.3@0.15

ESPECIFICACIONES :

- CIMENTO, VIGAS Y LOSAS:
ACERO $f_y = 40,000$ PSI.
CONCRETO $f'_c = 3,000$ PSI.
- COLUMNAS Y SOLERAS:
ACERO $f_y = 40,000$ PSI.
CONCRETO $f'_c = 2,500$ PSI.
- MUROS:
BLOCK $f'_c = 50$ KG/CM².


PROYECTO :	VIVIENDA SRA. GLORIA LÓPEZ		
DIRECCION :	LOTE 6A, LOMAS DE SAN RAFAEL, ZONA 21		
CODIGO:			
COORDINADOR:	DANIEL VARGAS		
DIBUJO:	PROPIETARIO	PLANIFICADOR	CONSTRUCTOR
FECHA:	CONTENIDO :		HOJA
OCTUBRE 2,017	PLANTA DE LOSAS Y VIGAS		S2
ESCALA:			11/11
1:50	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERÍA		

Anexo 2. **Requisitos para el trámite de licencia de construcción para municipios que conforman el área metropolitana, Mixco**


REQUISITOS PARA OBTENER LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTOS:

1. Formulario CP-02 correctamente cumplimentado. (Valor: Q10.00) Solicitarlo en el Departamento de Ordenamiento Territorial de la Municipalidad.
2. Certificación original del Registro de la Propiedad. Historial completo. Tramitarlo en el Registro de la Propiedad, en la Zona 1 de la ciudad capital.
3. Escritura Pública de compra-venta. Historial completo.
4. Certificación de estar al día con el pago del IUSI. Solicitarlo en el Departamento de Catastro de la Municipalidad.
5. Original de Nomenclatura. Solicitarlo en el Departamento de Catastro de la Municipalidad.
6. Original de Solvencia Municipal. Solicitarlo en el Departamento de Atención al Vecino de la Municipalidad.
7. Copia de Boleto de Ornato de Mixco del propietario (s), correspondiente al año en curso. Este Boleto debe ser de Q150.00
8. Copia de Boleto de Ornato de Mixco del Planificador, Arquitecto o Ingeniero Civil, correspondiente al año en curso. Este Boleto debe ser de Q150.00
9. Original de Constancia de Colegiado Activo, vigente en el momento de presentar el expediente.
10. Si el área a construir se encuentra en San Cristóbal, se deberá solicitar la Solvencia de agua en SASCIM, y adjuntarla al expediente.
11. Copia LEGIBLE de los DPI del propietario (s) y del Arquitecto o Ingeniero Civil.
12. Original del presupuesto de la obra firmado y sellado por el Arquitecto o Ingeniero Civil.
13. Si tiene citación, adjuntarla al expediente.
14. Memoria de cálculo de cimientos y mampostería, firmado y sellado por Ingeniero Civil.

 **Muni Mixco**

Continuemos Trabajando

a.Calle 4-98 zona 1 Mixco • PBX (502) 2463 4444 www.MUNIMIXCO.gov.gt  /MuniMixco  MUM_MXCO

Fuente: *Licencia de construcción*. <https://www.munimixco.gov.gt/>. Consulta: 1 de abril de 2017

Anexo 3. Requisitos para el trámite de licencia de construcción para municipios que conforman el área metropolitana, San José Pinula



REQUISITOS PARA TRÁMITE DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN FORMAL "B" (Construcciones mayores de 36m² /no interviene profesional/ejecutor)

REQUISITOS:

- Formulario de Solicitud Firmado por el Propietario o Representante Legal. El formulario será proporcionado al completar los siguientes requisitos:
- Boleto de Ornato de San José Pinula del año en curso a nombre del propietario.
- Fotocopia de solvencia municipal reciente (máximo 30 días) extendida en Caja de Tesorería Municipal. Q.30.00
- Certificación completa de la finca en la que se realizara el Proyecto, Extendida por el Registro General de la propiedad, emitida 30 días antes de su presentación, o consulta electrónica realizada en Secretaría Municipal. Q.25.00
- Fotocopia de escritura pública o contrato de compra/venta del Inmueble.
- Fotocopia de DPI o Cedula del propietario o Representante Legal si es Empresa.
- Acta Notarial de Acreditación del Representante Legal.
- Fotocopia de recibo de agua, si no contara con el servicio, tramitarlo y presentar constancia de dicho trámite.
- Fotocopia del último recibo de extracción de basura. (Construcciones dentro del casco urbano es totalmente obligatorio).
- Carta de Autorización de construcción de la Asociación de Vecinos (Residencial o Condominio).
- Acta notarial en la que conste que el interesado asume la responsabilidad de los daños que en la ejecución del proyecto puedan ocasionarse a terceros, eximiendo a la Municipalidad de San José Pinula de toda responsabilidad (en caso de construcción de 3 niveles o más)
- Dictamen de habitabilidad emitido por profesional (en caso de 3 niveles o más).
- Carta de autorización para realizar la construcción y copia de DPI de los condueños. (En caso que el inmueble se encuentre a nombre de dos o más personas).
- Planos a presentar:
 - Ubicación.
 - Localización
 - Planta acotada.
 - Elevaciones
 - Planta amueblada
 - Cimentación, zapatas, columnas y soleras, indicando dimensiones, distribución y materiales a utilizar (o utilizado en caso de que ya esté construido) de primer nivel.
 - Columnas, soleras, vigas y/o losa indicando dimensiones, distribución y el acero a utilizar para niveles superiores.
 - Detalle del volumen de la tierra a mover en m³ (cuando exista extracción de tierra).
 - Localización geográfica del lugar en donde se depositará la tierra con autorización firmada del propietario del botadero.
- Otros que a criterio de la Dirección Municipal de Planificación sean necesarios como declaración jurada, estudio de impacto ambiental, estudio de cambio de uso de suelo, dictamen de Conred, entre otros (cuando se le indique).
- Si va a derribar cualquier tipo de árbol debe tramitar el permiso respectivo en la oficina de Agroforestal de esta Municipalidad, de no hacerlo incurre en sanción.
- Presentar la papelería debidamente ordenada con folder y gancho.
- Realizar el pago respectivo en Caja de Tesorería Municipal y presentar el recibo 7B original y copia en ventanilla de Dirección Municipal de Planificación.
- Colocar una copia de licencia en lugar visible para no incurrir en sanción.
 - ❖ La información, planos, documentos y datos adjuntos que se presenten son directamente responsabilidad de quien firme el formulario de solicitud de licencia.

Nota: Hasta que se cumpla con los requisitos establecidos y se haya realizado la respectiva inspección de dará monto a cancelar, no debe iniciar ningún tipo de construcción antes de ser emitida la licencia, así mismo, cualquier persona individual o jurídica que desee realizar más de cuatro construcciones en un mismo inmueble deberá contar previo con lo que establece el artículo 147 del Código Municipal.

Anexo 4. **Requisitos para el trámite de licencia de construcción para municipios que conforman el área metropolitana, San Miguel Petapa**



MUNICIPALIDAD DE SAN MIGUEL PETAPA
 SOLICITUD DE INSPECCION Y VERIFICACION DE MEDIDAS DE CONSTRUCCION
 Correo: catastro.munipetapa@gmail.com, Telefonos: 6662-1092, 6662-1093

- REQUISITOS PARA LICENCIA DE CONSTRUCCION
 *FOTOCOPIA DE ESCRITURAS O COMPRA VENTA
 *FOTOCOPIA DEL DPI DEL PROPIETARIO
 *FOTOCOPIA DEL BOLETO DE ORNATO
 *FOTOCOPIA DE IMPUESTO UNICO SOBRE INMUEBLE (IUSI)
 *PARA CONSTRUCCIONES NUEVAS SOLVENCIA DE DRENAJES (SERVICIOS PUBLICOS)

FORMULARIO PARA AUTORIZACION DE OBRA MENOR Y MAYOR A 36 METROS CUADRADOS DE CONSTRUCCION

		DATOS APORTADOS DEL INTERESADO		
DEL PROPIETARIO	NOMBRE COMPLETO			
	DIRECCION NOTIFICACION			
	TELEFONO			
	NO. DPI (CUI) NÚMERO NIT			
DE CONSTRUCCION	No. DE CONTROL			
	DIRECCION DEL INMUEBLE	FINCA:	FOLIO:	LIBRO:
	FINCA/FOLIO/LIBRO AREA (METROS CUADRADOS) PESANTE, FONDO, METROS			
DE LA CONSTRUCCION EXISTENTE	AREA			
	No. LICENCIA DE CONSTRUCCION			
	TIPO DE CONSTRUCCION			
	VALOR APROXIMADO USO DE LA CONSTRUCCION			

DATOS DE CONSTRUCCION					
SER. NIVEL	2DO. NIVEL	3ER. NIVEL	4TO. NIVEL	5TO. NIVEL	
MTS. DE TERRAZA	REMODELACION		MTS CUADRADOS	OTRO	
CONSTRUCCION NUEVA	CONDICION ACTUAL				
AMPLIACION	TIEMPO ESTIMADO		CDSTO ESTIMADO		
PARED DE CIRCULACION					
OBSERVACIONES					
USO DE LA CONSTRUCCION					
VIVIENDA FAMILIAR	COMERCIO		TALLER		
VIVIENDA MULTIFAMILIAR	INDUSTRIA		BODEGA		
VIVIENDA EN COPROPIEDAD	OTRO				
INSTALACIONES					
AGUA DE	DESCARGA DE DRENAJE A				
INSTALACION ELECTRICA					

LA PRESENTE AUTORIZACION DE CONSTRUCCION TENDRA VIGENCIA SEGUN EL TIEMPO ESTIMADO, SEGUN LO SOLICITADO. SE LE RECUERDA QUE DEBE RENOVAR SU LICENCIA SI AL VENCER EL TIEMPO AUTORIZADO NO HA CULMINADO LOS TRABAJOS, ESTO PARA NO INCURRIR EN MULTAS FUTURAS

AUTORIZACION DEL PROPIETARIO
 COMO PROPIETARIO DEL INMUEBLE YO _____ AUTORIZO A QUE EL EJECUTOR PROCEDA A LA CONSTRUCCION SOLICITADA DE CONFORMIDAD CON LOS PLANOS QUE TUVE A LA VISTA Y CON LOS QUE SE ESTA SOLICITADO LA LICENCIA CORRESPONDIENTE.

F. _____
 FIRMA DEL PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL

(EXCLUSIVO PARA LICENCIA MAYOR A 36 METROS CUADRADOS)

RESPONSABILIDAD, PLANIFICACION Y CALCULO ESTRUCTURAL:
 POR ESTE MEDIO DECLARO JURAMENTO QUE COMO PLANIFICADOR DE LA OBRA, ELABORE LOS PLANOS Y ESTOS CUMPLEN CON LAS LEYES, REGLAMENTOS, NORMAS TECNICAS Y LEGALES QUE SON APPLICABLES.

PROFESIONAL RESPONSABLE ING/ARQ
 NOMBRE: _____ COL. No. _____ FIRMA _____
 DIRECCION: _____

PROFESIONAL RESPONSABLE ING/ARQ
 NOMBRE: _____ COL. No. _____ FIRMA _____
 DIRECCION: _____

RESPONSABILIDAD DEL EJECUTOR
 COMO EJECUTOR ME HAGO RESPONSABLE DE QUE LA OBRA SE LLEVE A CABO DE ACUERDO A LOS PLANOS PRESENTADOS. CUALQUIER CAMBIO DEBERA SER NOTIFICADO POR MI PERSONA A ESTA OFICINA, EN CASO DE INCUMPLIMIENTO ME SUJETO A LOS TRIBUNALES DE LEY, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL CODIGO CIVIL.

NOMBRE: _____ COL. No. _____
 DIRECCION: _____

ARQUITECTO: [] INGENIERO: [] CONSTRUCTOR: [] FIRMA _____

DATOS PARA LA EMISION DE LA LICENCIA

TIPO DE EMISION DE LICENCIA: _____ AREA A CONSTRUIR: _____
 LICENCIA ANTERIOR: _____ VALOR DE OBRA APROX: _____
 SEGUN PLANOS AUTORIZADOS: _____ HOJAS CONSTRUIR: _____
 SOTANO: SI [] NO []

OBSERVACIONES: _____
 DERECHOS _____
 ALINEACION _____
 DEPOSITO _____
 DRENAJES _____

FIRMA JEFE DE LA SECCION DE CONSTRUCCION PRIVADA

Fuente: *Ficha de construcción*. <http://munisanmiguelpetapa.gob.gt/>. Consulta: 4 de abril de 2017.

Anexo 5. **Requisitos para el trámite de licencia de construcción para municipios que conforman el área metropolitana, San Juan Sacatepéquez**

SOLICITUD DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN

FECHA: _____

YO: _____
DPI: _____ TEL: _____
DIRECCION: _____

SOLICITO

Que a mi consta y con la formalidad de ley, luego de haber los requisitos, se me extienda: LICENCIA PARA CONSTRUIR LO SIGUIENTE:

Ubicado en: _____
El presupuesto asciende a la cantidad de: _____
El destino será uso familiar: _____

Para lo cual me comprometo a cubrir el pago de Tasa Municipal, y no perjudicar intereses de terceras personas al realizar los trabajos. Actuó en calidad de:

F. _____
PROPIETARIO

F. _____
SOLICITANTE

IMPORTANTE: Para la obtención de la licencia respectiva es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- Fotocopia de DPI
 - Fotocopia de escrituras del bien Inmueble a construir.
 - Fotocopia de boleto de ornato.
 - Fotocopia de solvencia Municipal.
 - Juego de planos de lo que construirá, elaborado por un ingeniero o arquitecto.
 - Plano de ubicación
 - Plano de localización
 - Estudio de Impacto Ambiental.
- Por este medio doy autorización que las personas de la municipalidad que se identificaron con carné de la misma pueden pasar a inspeccionar las medidas y alineaciones respectivas.

F. _____
SINDICO MUNICIPAL,

Anexo 6. Requisitos para el trámite de licencia de construcción para municipios que conforman el área metropolitana, San Lucas Sacatepéquez



Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez
Calle y 4ª. Avenida, San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez
PBX: 78731333 - Ext. 103 FAX: 78731334

REQUISITOS PARA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN CONSTRUCCIÓN FORMAL

1. Solicitud firmada por el propietario (formulario color verde que venden en Tesorería Municipal)
2. Solvencia Municipal extendida en Catastro.
3. Fotocopia de DPI del Propietario o Representante Legal (cuando se trate de una Empresa).
4. Fotocopia Boleto de Ornato del Propietario (minimo Q.15.00) **Municipalidad de San Lucas Sac.**
5. Fotocopia de DPI del Responsable de la Obra
6. Fotocopia Boleto de Ornato del Ejecutor o Planificador **Municipalidad de San Lucas Sac.**
7. Fotocopia Recibo del Pago de I.U.S.I (trimestre al día)
8. Si existe Servicio de Agua Municipal presentar fotocopia del Recibo al día.
9. Fotocopia del Testimonio de la escritura del Terreno.
10. Certificación Reciente del Registro de la Propiedad
11. Acta notarial de acreditación del representante legal –autenticada- (Empresa).
12. Certificación reciente del Colegiado Activo del Profesional a cargo de la obra.
13. Autorización extendida por el delegado de derecho de vía, asesoría jurídica de caminos (si la construcción es paralela a la carretera).
14. Si se en cuenta en Área Protegida, presentar la autorización de CONAP.
15. Cuando sea una construcción mayor de 100 mts². Dos juegos de los planos del proyecto, numerados, firmados, timbrados y sellados por el planificador o ejecutor así como por el propietario o representante legal en su caso.

- A. Plano de Ubicación
- B. Plano de Localización
- C. Planta Amueblada
- D. Planta Acotada
- E. Planta de Acabados
- F. Elevaciones y secciones
- G. Detalle de Corte de Muro
- H. Cimentación y columnas
- I. Losas y vigas
- J. Instalación de Agua
- K. Instalación de Agua Pluvial
- L. Instalación de Aguas Negras
- M. Instalación Eléctrica (Luz)
- N. Instalación Eléctrica (Fuerza)
- O. Instalaciones especiales si el proyecto lo amerita.



16. De ser una construcción no mayor de 50 mts². se aceptará únicamente la firma del propietario y del práctico de la construcción con experiencia comprobada.
17. **Siendo una construcción mayor de 100 mts.², debe presentar los Planos en CD, únicamente en AUTOCAD.**

Continuación del anexo 6.

NOTA: En esquina se requiere una ochavo de 3 metros de radio ó 2.5 metros lineales, en los cuales no podrán existir accesos, las marquesinas no excederán de 10 cms.

La banqueta deberá tener un mínimo de 0.90 mts. hasta 3 mts. máximo desde el borde de la calle hasta donde inicia la pared perimetral.

- **Traer su papelería en folder tamaño oficio con su respectivo gancho, por favor.**


18. Resolución y el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental debidamente aprobado por EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (original y duplicado, del recibido al tiempo de evaluación por parte del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
19. **Declaración Jurada, donde se comprometa el Propietario o la Empresa a no dañar el camino y a cumplir con todos los requerimiento que esta municipalidad indique.**

Fuente: *Licencia de construcción.*


http://www.munisanlucas.gob.gt/Municipalidad_de_San_Lucas/Inicio.html. Consulta: 4 de abril de 2017.

Anexo 7.

Requisitos para el trámite de licencia de construcción para municipios que conforman el área metropolitana, Villa Nueva



FORTALECIMIENTO MUNICIPAL



MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA
 PBR: 1531 Teléfono: 6663-2222 Ext. 107, 114, 115
 Sta. Avenida 4-45 zona 1, Villa Nueva
 www.villanueva.gov.gv/CCU

FORMULARIO PARA AUTORIZACIÓN DE OBRA MAYOR A 36 METROS CUADRADOS (USO RESIDENCIAL) Folio:

Yo, el propietario/representante legal, DECLARO BAJO JURAMENTO y enterado de las penas relativas al delito de perjurio manifiesto que todos los datos consignados y documentos presentados con la solicitud de autorización de obra son VERDADEROS, en caso de falsedad en lo declarado, me someto a jurisdicción de los tribunales de justicia que correspondan. De igual forma manifiesto de forma expresa que tengo conocimiento de las sanciones previstas en el artículo 13 del Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato del Municipio de Villa Nueva y autorizo a que el ejecutor proceda a la construcción solicitada con los planos que tuve a la vista y los cuales forman parte del presente expediente de autorización de obra.

Firma Propietario/Representante Legal
 Autorizo Tramitador: SI NO

PROPIETARIO	Apellidos / Representante Legal		
	Nombres/ Representante Legal		
	Nombre de la Empresa:		
	DPI	Teléfono:	Celular:
	Correo electrónico:		Notificación Electrónica: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Dirección para recibir notificaciones:		
Arbitrio:		Nota: 1) Llenar todas las casillas. 2) No se autorizan datos de tramitadores.	
Contribuyente:			

TRAMITADOR	Apellidos Tramitador:		
	Nombres Tramitador:		
	DPI	Correo Electrónico:	Teléfono /Celular:
	Nota: 1) Llenar únicamente si hay tramitador. 2) No se dan facultades para entregarle el depósito de Autorización de Obra al Tramitador. Adjuntar Fotocopia de Documento Personal de Identificación (DPI) y fotocopia Boleto de Ornato del Tramitador / Empresa. 3) Únicamente se autorizan familiares hasta 4to grado de parentesco, si es una empresa presentar documentación de ser empleado.		


INMUEBLE	Dirección:		Zona:		
	Colonia/Condominio:				
	Registro Propiedad:	Fisca:	Folio:	Libro:	Manzana:
	Medidas Terreno: Frente: mts. Fondo: mts. Área: m ²		Predio: m ²		
Nota: 1) Llenar todas las casillas según datos del Registro de la Propiedad y CATASTRO.					

CONSTRUCCIÓN	RESOLUCIÓN MAJIN:		COSTO ESTIMADO Q.		LICENCIAS ANTERIORES:	
	EJECUCIÓN		MESES		TIPO DE AUTORIZACIÓN	
	VIVIENDA: <input type="radio"/> Unifamiliar (VU) <input type="radio"/> Multifamiliar (VM)		TIPO DE AUTORIZACIÓN: <input type="radio"/> Construcción Nueva <input type="radio"/> Ampliación <input type="radio"/> Legalización <input type="radio"/> Remodelación <input type="radio"/> Otros			
	NIVELES Y ÁREAS: <input type="radio"/> Sotano Área _____ m ² <input type="radio"/> 1er. Nivel Área _____ m ² <input type="radio"/> 2da. Nivel Área _____ m ² <input type="radio"/> 3er. Nivel Área _____ m ² <input type="radio"/> Otros Área _____ m ²		MEDIO PERIMETRAL: Largo _____ mts. Alto _____ mts. Área _____ m ²		LICENCIAS ANTERIORES: <input type="radio"/> Block <input type="radio"/> Ladrillo <input type="radio"/> Lámina <input type="radio"/> Estructural <input type="radio"/> Malla y Tubo de Metal	
	Observaciones: _____					
	MATERIALES: <input type="radio"/> Block - Ladrillo - Lámina <input type="radio"/> Block - Ladrillo - Losa <input type="radio"/> Estructura Metálica <input type="radio"/> Prefabricados <input type="radio"/> Otros		OTRAS CONSTRUCCIONES: <input type="radio"/> Demolición _____ m ² <input type="radio"/> Carpet _____ m ² <input type="radio"/> Lavandería _____ m ² <input type="radio"/> Losa _____ m ² <input type="radio"/> Viga /columna _____ ml		INDICES: Índice de Ocupación: Área Techos (a) _____ Área Terreno (b) _____ Área Construida (c) _____ Área Terreno (d) _____ $a \div b = I.O.$ $c \div b = I.C.$ V.O. = No mayor a 0.85% V.C. = No mayor a 2.50 V.M. = No mayor a 0.70% V.M. = No mayor a 3.50	
Nota: 1) Llenar todas las casillas aplicables. 2) Verificar los índices de Construcción y Ocupación en el Artículo 120 del Reglamento de Construcción de Villa Nueva.						


PROFESIONALES	Por este medio declaro BAJO JURAMENTO que, como planificador de la obra elaboré los planos y estos cumplen con las leyes, reglamentos, normas técnicas y legales que le son aplicables. El proyecto se elaboró de acuerdo a lo indicado en el formulario de requisitos.					
	Profesional Planificación		Profesional Estructural		Profesional Ejecutor	
	Nombre: _____		Nombre: _____		Nombre: _____	
	Colegiado: _____		Colegiado: _____		Colegiado: _____	
	Teléfono: _____		Teléfono: _____		Teléfono: _____	
	Dirección: _____		Dirección: _____		Dirección: _____	
Firma y Sello Legible		Firma y Sello Legible		Firma y Sello Legible		

NOTA LEGAL	El artículo 29 del Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato del Municipio de Villa Nueva, regula que en caso de que los trabajos constructivos hayan iniciado sin obtención de Autorización de Obra el propietario de la misma deberá pagar una multa, que será impuesta por el Jefe de Asuntos Municipales. Asimismo, en un plazo no mayor de quince (15) días hábiles, deberá obtener la Autorización de Obra respectiva. La multa impuesta por el Jefe de Asuntos Municipales se realizará de acuerdo a lo establecido en los artículos 143 y 144 del citado Reglamento.
-------------------	---

Continuación del anexo 7.



FORTALECIMIENTO MUNICIPAL



MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA
 PBX: 1531 Teléfono: 6663-2222 Ext. 107, 114, 115
 5ta Avenida 4-45 zona 1, Villa Nueva
 www.villanueva.gob.gt/CCU

REQUISITOS PARA AUTORIZACIÓN DE OBRA MAYOR A 36 METROS CUADRADOS (USO RESIDENCIAL)

INSTRUCCIONES: La documentación para expediente de Autorización de Obra, debe ingresarse en este orden de lo contrario no se le recibirá. Usar las casillas SI/NO para verificar la papelería entregada.

SI	NO	REQUISITOS PROPIETARIOS, REPRESENTANTES LEGALES Y TRAMITADORES
		Formulario con la información completa, firmado por el Propietario/Representante Legal y Profesional(es) colegiado activo.
		Estar Solvente de pagos Municipales.
		Fotocopia del Documento Personal de Identificación (DPI) del Representante Legal / Propietario.
		Fotocopia del Boleto de ornato del Representante Legal / Propietario.
		Accreditación de Persona Jurídica por Registro Mercantil y/o Ministerio de Gobernación y Acta Notarial.
		Fotocopia del Documento Personal de Identificación (DPI) del Tramitador.
		Fotocopia del Boleto de ornato del tramitador.

SI	NO	REQUISITOS DE PROPIEDAD E INMUEBLE
		Consulta Electrónica del Registro de la Propiedad del Inmueble.
		Certificación Reciente del Registro de la Propiedad de Inmueble. (SE SOLICITARA DE SER NECESARIO, OPCIONAL)

SI	NO	REQUISITOS DE PROFESIONALES Y PLANOS
		Constancia de Colegiado Activo del Profesional(es) que elaboró los planos.
		Fotocopia del Boleto de ornato de profesional(es).
		Planos debidamente firmados por Representante Legal y profesional.
		Presentar DOS (2) juegos de planos, (1 copia con expediente y la otra en folder independiente).

SI	NO	REQUISITOS DE PLANOS
FORMATO DE PLANOS A1 Y A2 SEGUN MAGNITUD DE PROYECTO. ... ESCALA MINIMA 1:100, DETALLES 1:25. ... CUMPLIR NORMAS ICATI ... FIRMADOS POR PROFESIONAL Y PROPIETARIO. ...		ARQUITECTURA
		1 Plano de Localización, (Indicar nombres de calles y el entorno inmediato del inmueble para localizarlo).
		2 Plano de Ubicación, (Indicar áreas a construir y muros perimetrales, colocar metraje cuadrado)
		3 Planta de Distribución de Ambientes (Planta Amueblada)
		4 Planta Acotada, con cotas exteriores e interiores. Cotas coincidir con escala indicada.
		5 Planta de Acabados.
		6 Elevaciones y Secciones del Proyecto (Necesarias para comprensión de Proyecto)
		ESTRUCTURAS
		Planta de Cimentación y Columnas
		Detalles de Armado de Columnas y Elementos Estructurales
		Planta de Armado de Entrepiso y/o Cubierta (Lámina o Losa)
		INSTALACIONES
		Planta de Drenajes (Aguas Negras y Aguas Pluviales)
		Planta de Agua Potable.
		Planta de Electricidad (Iluminación y Fuerza)
	Planta de Instalaciones especiales (SEGUN SEA EL CASO)	
	MUROS PERIMETRALES	
	Plano de Detalles de Muro y Tipo de sistema Constructivo. (Mayores de 100.00 metros cuadrados)	

SI	NO	RESOLUCIÓN DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES -MARN-
		Por lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 199-2016 (Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades) y en la "Resolución Administrativa No. 08-2016/DIGARN/JMGM/la" para las Actividades de Registro, se le solicitará la Resolución del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- el cual se encuentra en la 20 calle 28-58 zona 10, Ciudad de Guatemala. Teléfonos: 2423-0500. Horario de Atención: Lunes a Viernes 08:00 - 16:30 hrs.

SI	NO	REQUISITOS ADICIONALES QUE PUEDEN SOLICITARSE
		Dictamen de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres -CONRED-. (-NRD- la que aplique).
		Carta del Visto Bueno de la administración o Asociación de Vecinos . Ver Listado Adjunto de Colonias y Condominios.

CONSIDERACIONES	
ALINEACIÓN MUNICIPAL: Respetar Mojoneros del lote, alineación Municipal y retiros especiales. TERRENOS DE ESQUINA: Residencial: Deben dejar ochavo de 2.00mts. De radio o 1.50mts. Con un ángulo de 45°. No Residencial: Deben dejar ochavos de 5.00mts. RETIROS: Construcciones en General = 1.20mts. De Banqueta. Primera Categoría: 40.00mts. (CA-9) De eje central a la construcción. Ancho de Banqueta: 2.00mts mínimo. Segunda Categoría: 25.00mts. De eje central a la Construcción. Ancho de Banqueta: 2.00mts mínimo.	

