

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingeniería

**Proceso de Aprobación de Planos en la Entidad
Colaboradora de Pichincha CAE-P de Viviendas Unifamiliares
menores a 500 Metros Cuadrados de Construcción**

Proyecto de Investigación

Manolo Mendizábal Melo

Ingeniería Civil

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
Ingeniero Civil

Quito, diciembre de 2015

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO DE CIENCIAS E INGENIERÍAS

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Proceso de aprobación de planos en la Entidad Colaboradora de Pichincha
CAE-P de viviendas unifamiliares menores a 500 metros cuadrados de
Construcción**

Manolo Mendizábal Melo

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Telmo Sánchez , Ph.D.

Firma del profesor

Quito, diciembre de 2015

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Manolo Mendizábal Melo

Código: 00109284

Cédula de Identidad: 1712198165

Lugar y fecha: Quito, diciembre de 2015

RESUMEN

Este trabajo de titulación brinda la información necesaria del proceso a seguir para la aprobación de planos en la Entidad Colaboradora de Pichincha CAE-P para viviendas unifamiliares menores a 500m² de construcción. En el mismo, se detallan los pasos a seguir desde la negociación de terrenos hasta la presentación de las carpetas necesarias en dicha oficina, para obtener los certificados de conformidad de diseño arquitectónicos y de ingeniería. Así mismo se brinda información sobre el diseño a realizarse en los proyectos, basado en las ordenanzas emitidas por el Municipio de Quito y las normas de construcción que se adoptan en la actualidad en el Ecuador. Como resultado del estudio, se desarrolla un manual de procesos basados en experiencias de constructores, inmobiliarias y personal de la entidad colaboradora; amparadas en la normativa vigente en el país.

Palabras clave: manual, construcción, procesos de aprobación de planos, procesos de negociación de terrenos, procesos de compra de terrenos, arquitectura, ingenierías.

ABSTRACT

This thesis project provides information on the procedures needed to obtain the approval of design studies at the “Entidad Colaboradora de Pichincha CAE-P” for dwellings under 500m². The studies discuss the different steps involved in the development of a housing construction project, starting from the negotiation of land up to the presentation of the documents at the aforementioned office, to obtain the certificates of conformity in architectural and engineering designs. The procedures and information presented in this document follows the regulations and law requirements issued by the Municipality of Quito and the minimum construction standards that are adopted in Ecuador. As a result of this work, a manual based on experiences of certain constructors, salesman in the field of construction and personnel from the office in charge of the approval of the blueprints, covering the current regulations on the country is developed.

Keywords: manual, construction, construction blueprints approval processes, negotiation processes of land, land acquisition processes, architecture, engineering.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	10
Antecedentes de la Empresa Constructora.....	11
Objetivos.....	12
Principal.....	12
Secundarios.....	12
Desarrollo del Tema.....	13
Estudio de Ventajas y Desventajas para Negociación de Terrenos.....	13
Topografía del terreno.....	13
Pendientes.....	13
Área de Protección de Quebradas, Cuerpos de Agua y Taludes.....	15
Ubicación del Lote.....	15
Residenciales.....	16
Comerciales.....	17
Informe de Regulación Metropolitana.....	18
Datos Generales.....	19
Calles.....	20
Regulaciones.....	20
Afectaciones.....	22
Observaciones.....	22
Medidas Frontales del Lote.....	22
Servicios Básicos.....	23
Escrituras.....	24
Antecedentes del lote.....	24
Linderos y dimensiones.....	25
Proceso de Adquisición del Lote.....	26
Traspaso y Compra del Terreno.....	27
Proceso y Desarrollo del Diseño Arquitectónico y de Ingenierías.....	31
Formato de Presentación de Planos.....	32
Formatos de Papel.....	32
Ubicación de Cuadro de Sellos y Títulos.....	33
Escalas.....	34
Firmas de los Profesionales.....	35
Planos Arquitectónicos.....	36
Plano de Georeferenciación.....	38
Mapa de Ubicación.....	38
Cuadro de Áreas.....	38
Corte Longitudinal y Transversal.....	41
Fachadas.....	41
Planos Planta.....	41
Planos Implantación.....	42
Planos Planta Baja.....	43
Estacionamientos.....	43
Ingreso Vehicular.....	44
Planos Planta Alta.....	45
Volados.....	45
Dormitorios.....	46
Baños.....	47
Planos Terrazas o Cubiertas.....	47
Características Espacios Residenciales.....	48
Planos De Ingenierías.....	49
Planos Estructurales.....	52
Normas A Usarse Para El Diseño Del Proyecto.....	53

Planos de Cimentación.....	56
Planos Tipo-Planta de Losas.....	59
Planos Tipo-Columnas.....	61
Planos Tipo-Vigas.....	62
Planos Tipo-Escaleras.....	63
Planos Hidrosanitarios.....	65
Agua Potable.....	65
Desalojo Aguas Servidas.....	67
Planos Eléctricos.....	69
Iluminación.....	70
Fuerza.....	71
Especiales.....	74
Solicitud Servicios Básicos.....	75
Luz.....	76
Alcantarillado.....	77
Agua Potable.....	78
Conclusiones	80
Recomendaciones de la Constructora para la Realización de Planos y Diseño del Proyecto.....	80
Arquitectónicos.....	81
Hidrosanitarios.....	83
Eléctricos.....	86
Estructurales.....	88
Sugerencias Generales.....	89
Conclusiones Generales.....	91
Bibliografía.....	94
Anexo A: Planos Arquitectónicos A1/3	96
Anexo B: Informe de Regulación Metropolitana.....	97
Anexo C: Planos Arquitectónicos A2/3	98
Anexo D: Planos Arquitectónicos A3/3.....	99
Anexo E: Certificado de Conformidad del Proyecto Técnico Arquitectónico.....	100
Anexo F: Certificado de Conformidad del Proyecto Técnico Estructural y de Instalaciones.....	101
Anexo G: Planos Estructurales E1 de 3.....	102
Anexo H: Planos Estructurales E2 de 3.....	103
Anexo I: Planos Estructurales E3 de 3.....	104
Anexo J: Planos Instalaciones Hidrosanitarias IHS 1 de 2.....	105
Anexo K: Planos Instalaciones Hidrosanitarias IHS 2 de 2.....	106
Anexo L: Planos Instalaciones Eléctricas IE 1 de 3.....	107
Anexo M: Planos Instalaciones Eléctricas IE 2 de 3.....	108
Anexo N: Planos Instalaciones Eléctricas IE 3 de 3.....	109
Anexo O: Esquema Referencial de Toma de Decisiones Basado en las Limitaciones del Lote en el Proceso de Negociación de Terrenos.....	110

Anexo P: Esquema de Secuencia de Trámites en el Proceso de Adquisición de Terrenos.	111
Anexo Q: Entidades Correspondientes a la Realización de los Trámites en el Proceso de Adquisición de Terrenos.	112
Anexo R: Áreas de Diseño Correspondientes Para los Profesionales Involucrados en el Diseño.	113
Anexo S: Contenido de los Planos de Ingenierías.	114
Anexo T: Contenidos de los Planos Arquitectónicos.	115

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA #1: DIMENSIÓN DE LÁMINAS PARA DIBUJO DE PLANOS PARA EL PROYECTO	33
TABLA #2: ABREVIACIÓN A USAR EN LÁMINAS DE ACUERDO AL TIPO DE PLANO.	34
TABLA #3: ESCALAS PERMITIDAS DEPENDIENDO DEL TIPO DE DIBUJO	35
TABLA #4: RESPONSABLES DE PLANOS DE PROYECTO	35
TABLA #5: ÁREAS Y LADOS MÍNIMOS A DISEÑARSE BASADOS EN CANTIDAD DE DORMITORIOS.	46
TABLA #6: RANGO DE DIÁMETROS A USARSE EN EL DISEÑO DE PROYECTOS PARA ACERO	54
TABLA #7: TABLA DOTACIÓN MÍNIMA EN ILUMINACIÓN POR VIVIENDA	71
TABLA #8: TABLA DOTACIÓN MÍNIMA DE FUERZA POR VIVIENDA	73

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años en el Ecuador nos hemos encontrado con trabas en el proceso de aprobación de planos en el Distrito Metropolitano de Quito. En la actualidad, aún se tienen muchas dudas acerca del proceso a seguir, las ordenanzas arquitectónicas y las normas de ingeniería que se deben cumplir en el diseño y construcción de los proyectos.

Durante este último año han existido varios cambios en los procesos y normativas de los planos arquitectónicos y de ingenierías, así como las entidades que deben receptor, tramitar y aprobar los planos correspondientes.

Estos cambios generan inconformidad e incertidumbre en los constructores en el país, que por consecuencia el medio ha visto una disminución de profesionales que desean enfocarse en el proceso de tramitación de planos y permisos de construcción, con lo cual las personas involucradas en el medio de la construcción final de los bienes inmuebles tratan de evitar los procesos de aprobación, consecuentemente al no ser regulados estos planos se vuelven construcciones potencialmente peligrosas y generan lo que se conoce como “construcciones informales”.

Sin embargo durante los últimos años, el gobierno trata de regular éste sector económico que se ha manejado de manera desordenada durante muchos años, motivo por el cual se creó la Entidad Colaboradora de Pichincha CAE-P, la cual está a cargo del Colegio de Arquitectos de la misma provincia, siendo los encargados hoy en día de la aprobación de los planos arquitectónicos y de ingeniería previos a la construcción de los proyectos inmobiliarios, referenciándose en las ordenanzas emitidas por parte del Municipio de Quito y las leyes de construcción aprobadas por el Ejecutivo.

Esta entidad tiene la obligación de procesar los trámites tanto arquitectónicos como de ingenierías, con lo cual existen dos departamentos especializados, manejados por profesionales en el medio, quienes con las normativas del área en la que se especializan proveen los certificados de conformidad correspondientes.

Antecedentes de la Empresa Constructora

Modular Construcciones es una empresa familiar, apoyada profesionalmente por la empresa Melo Construcciones Cía. Ltda., la cual cuenta con amplia experiencia en la construcción de conjuntos habitacionales de viviendas unifamiliares de 120-180 m² de construcción por cada unidad de vivienda, en el Valle de los Chillos y la Administración Zonal Quito en el mismo sector.

La empresa encargada de la construcción del “CONJUNTO MIKAELA” fue fundada en el año 2011 como una empresa de fabricación de muebles para la construcción y realización de acabados para el medio. Basada en la experiencia receptada en la etapa de acabados de construcción, Modular Construcciones procede a realizar su primer conjunto habitacional de dos casas adosadas independientes en el sector del Valle de los Chillos con el apoyo de Melo Construcciones llamado “CONJUNTO HABITACIONAL BRENDA”, el cual tiene un total de 300 m² de construcción, la cual ha sido finalizada, entregada y habitada al día de hoy.

Inmediatamente Modular Construcciones con el afán de seguir creciendo como empresa en el medio de la construcción inicia su nuevo proyecto llamado “CONJUNTO MIKAELA”, en el que se ha experimentado un proceso diferente de aprobación de planos en el Distrito Metropolitano de Quito en la nueva entidad encargada CAE-P por las nuevas normativas y ordenanzas emitidas en el presente año.

Debido a esto se ha tenido que aplicar en el nuevo conjunto nuevos procesos de diseño, basados en los nuevos códigos de construcción y regulaciones que se tratarán a lo largo de este trabajo de titulación.

Objetivos

Principal.

- Establecer el procedimiento y pasos necesarios para ejecutar proyectos de vivienda en el Distrito Metropolitano de Quito y su aprobación en la Entidad Colaboradora.

Secundarios.

- Mostrar el proceso de aprobación de un proyecto de vivienda tipo (“Conjunto MIKAELA”)
- Establecer los requerimientos mínimos que deben cumplirse para la aprobación de planos Arquitectónicos y de ingenierías de viviendas unifamiliares tipo A de menos de 500 m² de construcción.
- Presentar recomendaciones prácticas por parte de las empresas constructoras para el diseño y presentación de carpetas en la entidad colaboradora.
- Entregar un claro enfoque sobre el diseño en hormigón armado.

DESARROLLO DEL TEMA

Estudio de Ventajas y Desventajas para Negociación de Terrenos

El principal bien para iniciar un proyecto es el pedazo de tierra o lote en el cual se construirá los bienes con la finalidad de ser vendidos o para uso privado familiar. La adquisición de este bien es el primer paso para iniciar el diseño de las viviendas y su posterior construcción, de esta manera se podrá levantar un anteproyecto real que satisfaga las necesidades de las personas que invertirán en la construcción de los inmuebles. Dentro de este rubro de negociación siempre es importante identificar los siguientes parámetros, ya que estos pueden generar problemas de diseño, de aprobación y económicos en los procesos futuros, muchos de estos son requerimientos técnicos para el proceso de aprobación de planos mientras que otros son recomendaciones a tomar en cuenta que pueden dificultar la aprobación o construcción de las viviendas.

Topografía del terreno.

Dentro de este rubro se encuentran dos problemas comunes en la topografía de Quito, las pendientes y las quebradas, las cuales afectan de manera directa al proceso de aprobación de planos y a la economía en la parte constructiva del proyecto.

Pendientes.

Estas fallas topográficas se pueden presentar de dos maneras, las conocidas pendientes positivas, las cuales son ideales para los proyectos de vivienda, éstas de aquí presentan un nivel del terreno por encima del nivel de la calle, lo cual permite una facilidad de desalojo de aguas servidas y lluvias hacia los alcantarillados públicos.

Los terrenos de pendiente negativa son aquellos que tienen el nivel del terreno por debajo del nivel de la calle, en muchos casos para el desalojo de aguas servidas y lluvias se deben realizar instalaciones de bombas para poder desalojar éstas mismas, sin embargo existen casos que ante pendientes muy pequeñas no es necesario el uso de implementos artificiales para desalojos y se lo puede realizar con una caída del 1% desde el punto más lejano del terreno hasta la caja de revisión previa a la acometida de calle sin el uso de maquinaria externa. Además en sectores como los valles son comunes los problemas de humedad que se presentan de forma frecuente en este tipo de pendientes, afectando los acabados internos de las viviendas.

En el “CONJUNTO MIKAELA” se presenta una pendiente negativa, con una profundidad de aproximadamente 70 cm por debajo del nivel de la calle en el punto más lejano de la construcción, de esta manera a pesar que no afectó en ningún trámite municipal por los diseños adoptados por parte de la constructora, se debió tomar en cuenta un costo extra por las soluciones que se tomaron para contrarrestar los efectos de esta falla. La principal afectación en esta obra fueron los niveles de plantas bajas en las casas que se diseñan, lo cual conllevó la utilización de rellenos en las zonas necesarias para establecer una pendiente cero en el lote.

Cabe recalcar que al usar cimentaciones superficiales como es el caso de este proyecto, se tuvo que prestar mucha atención en las columnas de los ejes F y G que se presentan en el Anexo A: Planos Arquitectónicos A1 de 3, esto debido a la compactación del relleno en el área de estas columnas, ya que deberá realizarse cada 20 cm en un suelo húmedo, es importante considerar y realizar estos procedimientos para que la estructura esté empotrada al suelo y se proceda a diseñar los planos estructurales.

Área de Protección de Quebradas, Cuerpos de Agua y Taludes.

Las quebradas o acantilados son aquellas afectaciones que tienen un cambio de líneas de nivel muy cercanas, de esta manera existe suelo sin adhesión casi vertical. Estas son comunes en lotes colindantes con cualquier tipo de río. Éstas presentan dependiendo de su altura un retiro horizontal que establece el Municipio en los informes de regulación metropolitana que deberán ser considerados para los diseños arquitectónicos del proyecto, los retiros impiden levantar construcción en el área detallada en los informes de regulación metropolitana, las medidas de protección y de retiros están establecidos en la Ordenanza 255 (2008), Artículo 56 para taludes, artículo 57 para quebradas, y artículo 58 para los cuerpos de agua. En caso omiso de estos retiros la Ordenanza 432 (2013), Artículo 137, establece una multa económica de 30 salarios básicos. Estas prevenciones son por inestabilidad de suelos y en algunos casos debido a las posibles crecidas de los ríos que puedan afectar a las construcciones o a las personas que viven en el sector, un claro ejemplo son los ríos Pita y Santa Clara, los cuales se ven afectados por la posibilidad de erupción del volcán Cotopaxi, estos ríos tienen retiros de 15 metros para iniciar alguna construcción según el Ing. Cesar Saltos¹.

Ubicación del Lote.

En el proceso de adquisición de los lotes es importante tener en cuenta el motivo por el cual se realizará la inversión. En muchos casos la compra de los lotes se los realiza por parte de un único dueño que planea construir una vivienda para su familia y en otros casos se busca un terreno para realizar varias viviendas, apartamentos, oficinas, entre otros con un fin comercial.

¹ El ingeniero César Saltos es trabajador de la Entidad Colaboradora de Pichincha CAE-P, está ubicado en la administración zonal Los Chillos, donde recepta las carpetas de ingreso para aprobación de planos. Realiza las revisiones previas para ingresar los documentos.

A pesar de la decisión que se tome en cuanto al futuro uso del lote, se deberá obtener la mejor ubicación de este mismo disminuyendo las posibles afectaciones y obteniendo la mayor cantidad de beneficios que brindará una localización adecuada.

Cercanía a ríos, zonas de riesgo volcánicas o sísmicas, quebradas, zonas de afectaciones viales deben ser tomados en cuenta como amenazas, generalmente son debidamente detalladas en el IRM del predio. De la misma forma existen afectaciones de ruido, tráfico, altos índices de contaminación, entre otros pueden ser molestos en un futuro, que no serán detalladas en los informes de regulación metropolitana. Las zonas afectadas suelen ser de alto tráfico peatonal y vehicular que brindan mejores opciones para construcciones enfocadas al comercio y oficinas antes que viviendas.

En cualquiera de los casos, para los cuales se adquiere un lote, cada una de las afectaciones limitan la posibilidad de una futura venta o de encontrar tranquilidad en la vivienda familiar, estos motivos recalcan la importancia de localizar un predio con excelente ubicación, la mayoría de casos lastimosamente no están libres de algún tipo de afectación, es por esto que se deberán analizar ciertos factores que pueden ayudar a distinguir un lote con ubicación aceptable, se detallará los requisitos para lotes de uso residencial y comercial:

Residenciales.

1. ¿Está ubicado en un sitio seguro?, la mejor manera para analizar este factor es tomar en cuenta las construcciones aledañas, la presencia de cercas eléctricas en los cerramientos, grafitis y la altura de los cerramientos en el sector. La existencia de estos factores demuestran un sector no necesariamente seguro. Se recomienda buscar otros lotes.
2. La cercanía a paradas de autobuses es importante tomar en cuenta, se deberá realizar un análisis del tiempo que puede tomar a una persona el recorrido

caminando a la parada de bus más cercana. Si los tiempos son aceptables es un lote con buena ubicación.

3. La presencia de tiendas y ciertas cadenas internacionales de comida pueden ser un signo de ubicación central o distante, la alta presencia de éstos da muestras de ser un sector de alta plusvalía que puede ayudar a la venta.
4. Los accesos al sector son importantes tomar en cuenta, si existe varias formas viales de llegar al lote es un signo de buena ubicación.
5. El estado de las vías en el sector es una muestra del desarrollo de este mismo, las calles de tierra muestran lejanía que conllevan dificultad de presencia de ciertos servicios básicos; calles asfaltadas dan muestra de sectores de alto movimiento vehicular y calles adoquinadas dan muestra de sectores residenciales.
6. La presencia de parques da muestra de sectores urbanizados y residenciales, sin embargo el debido mantenimiento de estos demuestran organización por parte de la comunidad, si éstos están descuidados dan muestra del poco desarrollo del sector. El mantenimiento de estos está a cargo de los municipios del sector.

Comerciales.

1. Se deberá localizar zonas de alta presencia vehicular y peatonal, generalmente si el lote tiene el frente a una ruta de autobús dará muestra de sectores de alta plusvalía comercial.
2. En el Distrito Metropolitano un lote ubicado en calles o avenidas en sentido Norte-Sur suelen ser de mayor plusvalía que los de Este-Oeste, esto se da debido a la topografía de Quito.

3. Existen vías en el distrito metropolitano de Quito que suelen tener acceso al lote por cualquiera de los sentidos que se circule en el vehículo, lotes en estas avenidas suelen ser de mayor plusvalía y de mayor facilidad de venta para las edificaciones a realizarse.
4. La cercanía a centros comerciales y áreas de comercio masivo da facilidad a la venta y alquiler de almacenes, oficinas y construcciones de comercio.
5. Lotes esquineros suelen ser considerados mejores ya que de esta manera nos aseguramos accesos por varias vías a la construcción que se edificará en el lote.

Informe de Regulación Metropolitana.

El Informe de Regulación Metropolitana o IRM es un documento expedido por el municipio del sector el cual da a detalle ciertos datos que deberán ser cumplidos por parte de los diseñadores y constructores en el lote que se adquirirá, será entregado en 3 días hábiles por parte de la entidad correspondiente y con validez de dos años según la Ordenanza 138 (2004), Artículo 10. Este informe es un documento como se puede ver en el Anexo B: Informe de Regulación Metropolitana que se puede obtener en la página web del Municipio de Quito “<http://sgu.quito.gob.ec:8080/SuimIRM-war/irm/buscarPredio.jsp>”, donde se solicita el número de predio correspondiente al lote, sin embargo este documento será referencial mas no será legal para ser adjuntado en la carpeta de aprobación de planos.

Una vez que se iniciará con el proceso de aprobación, se deberá obtener el informe final y legal dentro de la zona municipal a cargo del lote, éste deberá estar debidamente sellado y firmado para ser adjuntado en los documentos correspondientes para la aprobación de planos.

En el informe preliminar se podrá obtener cierta información que podrá variar del informe final, sin embargo da los parámetros mínimos esperados que serán limitantes en el diseño del proyecto arquitectónico. Para la obtención de este informe según la ordenanza 095 (2003), Artículo 210, se deberán presentar los siguientes documentos:

1. Formulario de Informe de Regulación Metropolitana que se obtendrá de forma gratuita en la siguiente página web para la provincia de Pichincha https://pam.quito.gob.ec/FormulariosPdf/informe_regulacion_metropolitana.pdf.
2. Copia de la carta del pago de impuesto predial del año correspondiente al cual se ingresa la solicitud.
3. Ubicación exacta del lote con carta cartográfica del Instituto Geográfico Militar.

El informe emitido contiene los siguientes subtemas de acuerdo a la Ordenanza 255 (2008), Artículo 79:

Datos Generales

Se identifica al propietario y al predio correspondiente, en éste se encontrará la forma del lote, clave catastral, número de predio, existencia de propiedad horizontal, la existencia de derechos y acciones, administración zonal a cargo, parroquia, barrio, área del terreno, área de construcción y frente del lote. Dentro de estos es recomendable tener en cuenta durante el proceso de negociación los siguientes:

- Área del terreno.- Ésta da una muestra superficial del área disponible en el lote, cabe recalcar que en este documento no necesariamente se muestra el tamaño real del lote. Usualmente la compra de lotes se ve limitada por el precio del

metro cuadrado, con lo que este dato brinda facilidad para comparar lotes y precios para obtener el mejor predio respecto a su ubicación. De la misma manera al conocer el área del terreno se podrá proyectar el área verde y área de construcción a realizarse.

- Frente: Este dato nos da la suma total de todos los frentes del lote en metros, usualmente es una referencia para conocer el tamaño máximo lateral a realizarse en la construcción, lotes con frentes pequeños no son recomendables.
- En derechos y Acciones: Este dato nos brinda la información para conocer si el terreno será vendido en porcentaje, la no presencia de valores en este dato da una muestra de un único dueño, asegurando la venta o compra de un 100% del área, siendo esto lo recomendable. La compra de derechos y acciones podría ser un problema a futuro que se tratará en la sección de Escrituras de este trabajo.

Calles.

Esta sección del documento nos brindara la información de accesos al lote, usualmente se presenta una calle en esta sección, lo cual muestra un frente en el lote, la presencia de dos calles da muestra de dos accesos a predio. Existen casos donde al tener una Y en la vía se mostrará dos calles en el informe sin necesariamente tener dos accesos al lote.

El ancho de la vía también será descrito en esta sección, vías anchas dan muestra de alto tráfico vehicular.

Regulaciones

En la sección de regulaciones se encontrará la información respecto al tipo de zona y las restricciones para diseño y construcción que se tienen en el lote. La información básica que se encuentra es la zonificación, el lote mínimo, frente mínimo, COS TOTAL, COS PB, altura, número de pisos, retiros, clasificación del suelo, servicios básicos, forma de ocupación del suelo y uso principal. A las subsecciones que se debe prestar especial atención al momento de negociar el terreno son:

- COS TOTAL.- Es un valor porcentual el cual indica el porcentaje máximo del área de terreno a ser construido todas sus plantas.
- COS PB.- Es un valor porcentual el cual indica el porcentaje máximo del área de terreno a ser construido en la planta baja.
- Altura.- Limita la altura máxima de la edificación en metros.
- Número de pisos.- Limita la cantidad de pisos a ser diseñados y construidos en la edificación.
- Retiros.- Limita la distancia desde el punto más externo de la construcción al límite del lote, usualmente se brinda información sobre retiros frontales los cuales dan a las vías de acceso; laterales en el caso de que el terreno colinde con el lote de otra persona por los lados del terreno; posterior cuando el terreno colinda con la parte trasera con otro terreno. Cabe destacar que puede no existir en ciertos terrenos esta limitación ya que como se mencionó anteriormente se puede presentar dos frentes en los lotes, colindando con una vía, considerándose este retiro como frontal; los retiros entre bloques limitarán la distancia mínima que debe existir entre construcciones dentro de un mismo lote.

Afectaciones.

En esta sección se detalla las afectaciones en los lotes; riachuelos, quebradas, presencia de lahares, replanteos viales son establecidos y descritos en esta sección.

Observaciones.

Esta sección está dedicada para clarificar las afectaciones, obligaciones y procesos a seguir en el caso de que exista alguna de éstas. Retiros adicionales, replanteos viales, protecciones de quebradas entre otros serán claramente establecidos.

Medidas Frontales del Lote.

Las medidas frontales del lote es uno de los principales limitantes en el diseño arquitectónico del proyecto. Este se vuelve importante tomar en cuenta durante los procesos de negociación previa adquisición, si se realizará propiedad horizontal en el proyecto o fraccionamiento del suelo según la Ordenanza 095 (2003), El conjunto “MIKAELA” presenta este caso. Muchas veces al realizar propiedad horizontal se podría quebrantar la medida mínima de frente establecido en el IRM, con lo que deberá cambiar la perspectiva del proyecto debiendo ser éste rediseñado. Se debe tomar en cuenta que el frente del terreno se verá limitado por las afectaciones laterales del lote, con lo cual si se tiene un lote de 20 metros de frente y retiros laterales de 3 metros, el ancho máximo de construcción en el lote se verá reflejado en 14 metros, siendo esta la medida útil del terreno. Sin embargo estos retiros que afectan el frente del terreno podrán ser utilizado de diferentes formas como son accesos peatonales, vehiculares, áreas verdes, patios traseros, entre otros requerimientos arquitectónicos que establecerán las normas como obligatorios.

Servicios Básicos.

Los servicios básicos que se necesitan para iniciar una construcción son luz, agua y alcantarillado. Todos estos servicios provee el estado, con lo cual estos en caso de no existir en los lotes se deberán solicitar a las respectivas empresas encargadas, estas son:

- Luz eléctrica en la EEQ.
- Agua potable en la EMAAP-Q.
- Alcantarillado en la EMAAP-Q.

En la mayoría de ocasiones estos servicios no estarán disponibles al momento de la adquisición del terreno, motivo por el cual se debe contemplar estos posibles costos que a pesar que no serán representativos económicamente, se deben tener en cuenta al momento de negociaciones en los terrenos, éstos podrían traer problemas para el inicio de las obras ya que son indispensables para el inicio de la construcción.

Existen casos donde estos servicios estarán disponibles lo cual es recomendable durante los estudios de ventajas y desventajas para negociación, sin embargo se deberá considerar que su localización podrían afectar el proyecto a construirse, si están mal ubicadas las conexiones servirán en muchos casos como servicios temporales en etapas de construcción, sin embargo deberán ser reubicados al finalizar el proyecto en diferentes puntos para satisfacer las ordenanzas municipales que se establecerán en los planos de cada servicio, el proceso a seguir es mediante las respectivas solicitudes a las entidades encargadas. Cabe destacar que en ningún caso los propietarios del terreno pueden mover estos servicios, solo podrán ser reubicados por el personal de las empresas eléctricas y de agua potable en sus respectivas áreas.

Escrituras.

Durante las etapas de negociación de los terrenos siempre es recomendable realizar una revisión de las escrituras del lote, estos papeles deberán estar en posesión del vendedor, sin embargo existen casos donde se han perdido o han sido robadas las escrituras, éstas se pueden obtener en la notaria donde el vendedor del terreno firmó estas mismas con la fecha en la que se realizó este trámite. se podrá conocer a detalle qué se está adquiriendo, muchas veces en este punto la negociación podría verse truncada, es importante revisar los siguientes datos de las escrituras.

Antecedentes del lote.

Basados en los antecedentes de la propiedad a adquirirse, la negociación debería darse o no, existen casos en que las escrituras muestran juicios de impedimento de venta, posesión del lote por parte de los vendedores o derechos y acciones en éste mismo entre varios dueños, cualquiera de estos casos podrían en un futuro afectar el proceso de realización de trámites municipales y de aprobación de planos en caso de realizar propiedad horizontal para la venta de la construcción a realizarse. En el caso de que los antecedentes del lote muestren cualquiera de los problemas antes mencionados es recomendable no adquirir el lote, muchas veces la presencia de alguno de estos problemas obligará a la Entidad Colaboradora a solicitar escritos notariados por parte de los vendedores del lote, de las personas que iniciaron los juicios de impedimento de venta o de cualquier persona que este involucrada en los problemas mencionados en los antecedentes donde especifiquen que efectivamente éstos se han puesto de acuerdo en la venta o la aceptación del levantamiento de juicios impuestos en años anteriores.

En el caso especial de que se mencione derechos y acciones en los antecedentes del lote en algún punto de la historia del lote se podría solicitar por parte de la entidad colaboradora o los municipios los escritos notariados donde los copropietarios de la época acepten que estuvieron de acuerdo el 100% de estos en la venta del inmueble.

Estos escritos pueden ser solicitados en cualquier momento, sin importar que el predio desde que se suscitó algún problema haya pasado por varios dueños, es decir no tendrá importancia si la persona que esta vendiendo el lote no se ha visto involucrado en estos problemas, se encuentre libre de juicios o sea el dueño del 100% del lote.

Los escritos notariados pueden ser muy difíciles de conseguir debido a la historia legal que presentan los predios en la actualidad, con lo cual los implicados en los problemas pueden ser difíciles de encontrar, mudado de ciudad o de país o pudieron haber fallecido, teniendo que localizar a los herederos para que ellos plasmen sus firmas en estos documentos aceptando que los problemas que se dieron en la época han sido resueltos.

En el caso que alguna de las personas que deberán ser localizadas, no firman el lote no podrá bajo ningún motivo realizar propiedad horizontal. Por este motivo es recomendable tener un claro panorama sobre el predio.

Es recomendable que durante las etapas de negociación siempre se busquen lotes que como se los conoce comúnmente en el medio de la construcción se encuentren “Limpios de posibles problemas legales”. En caso de existir dudas acerca de las escrituras de los predios a adquirir se localice un abogado experimentado en la realización de escrituración.

Linderos y dimensiones.

Durante las negociaciones y basados en el Informe de Regulación Metropolitana, es importante establecer la medida final legal del lote a adquirirse, cabe recalcar que las dimensiones y los linderos establecidos en las escrituras darán el área del terreno que se

adquiere legalmente. Esta sección generalmente suele establecer con una exactitud de dos decimales las medidas del lote, estas dimensiones muchas veces variará de lo que establece el IRM y las medidas reales tomadas en el campo del lote.

En muchos casos las medidas establecidas por parte de las escrituras suelen ser mayores a las del IRM y a las reales, en estos casos la escritura será un documento legal con el cual se puede solicitar el derrocamiento de construcciones aledañas que se han construido dentro de lotes que no les corresponden. Sin embargo este proceso podría tomar muchos años y será económicamente alto con lo cual no es recomendable seguirlo, en estos casos se recomienda negociar el precio final del terreno sobre las medidas reales del lote que se obtienen mediante medición con cinta en el campo.

En el caso donde las medidas establecidas en las escrituras son menores a las medidas con cinta en campo se deberá negociar el precio sobre la cantidad de metros establecidos en las escrituras, se debe tener cuidado, a pesar que en la actualidad no son comunes los reclamos por parte de los vecinos por construir en espacios que no corresponden cuando estos son pequeños, de levantar edificaciones en estas áreas no establecidas en las escrituras. La construcción en estos límites no establecidos podría llegar a instancias legales si el dueño del espacio establece juicios civiles. En el caso de adquirir el lote se deberá realizar la construcción de los cerramientos respetando las medidas establecidas en las escrituras.

Proceso de Adquisición del Lote

Esta sección del trabajo de titulación abarcará el proceso a realizarse en el caso de la toma de decisión de compra de un predio, se enumerará los pasos a seguir para obtener las escrituras finales debidamente registradas en el registro de la propiedad que serán documentos obligatorios en los pasos de aprobación de planos, obtención de licencia de construcción y en

caso de realizar propiedad horizontal en el proyecto a construirse este documento será de alta importancia.

Traspaso y Compra del Terreno.

Las escrituras de un lote es un documento legal notariado y registrado, el cual indica nombre de compradores, vendedores, fecha de otorgamiento, fecha de inscripción en el Registro de la Propiedad, linderos y dimensiones del lote, alícuotas en el caso de pertenecer a urbanización, el precio pactado de compra, la ubicación exacta del lote, y los antecedentes de este mismo, al momento de obtener este documento una vez que se ha realizado el pago correspondiente pactado entre las partes se puede decir que se da por iniciado el proyecto. Por tal motivo desde este punto, cada detalle comienza a ser de suma importancia para la realización de éste en el menor tiempo posible.

Esta escrituración debe ser realizada por parte de los Compradores en coordinación con Inmobiliarias a cargo de la venta, debidamente respaldados por abogados expertos en el área para proceder a ser firmado por las partes que entran en la negociación. Todos los gastos correrán por cuenta de los compradores, a excepción del impuesto a la utilidad o plusvalía y mejoras que serán por cuenta de los vendedores. Según Lucia Melo² corredora de bienes raíces el proceso que debe realizarse para el traspaso y compra definitiva de los predios es el siguiente:

- Promesa de Compra-Venta.- Esta parte del proceso se deberá realizar en el caso de que la forma de pago pactada sea por crédito bancario, hipotecario o por pagos diferidos, es un documento legal firmado en una notaria que asegura la negociación del lote donde se establece nombres de Compradores y

² Lucía Melo corredora de bienes raíces con número de registro ACBRT N°260 es profesional en el área en el sector del Valle de los chillos y el Distrito Metropolitano de Quito, encargada de la realización de trámites de adquisición para la empresa constructora “MODULAR EC”.

Vendedores, Objeto de la Promesa, formas de pagos, ubicación, linderos y dimensiones de lote, firmas notariadas, valor total de la negociación, datos del lote generales, antecedentes, multas en caso de no cumplir con el trato a lo largo del proceso de adquisición del terreno y fecha de entrega.

- Obtención de certificado de gravámenes.- Es un documento con validez legal de 60 días que se obtiene en el Registro de la Propiedad el cual indicará la posible existencia de hipotecas, embargos o prohibición de enajenar en el lote. Este documento es el habilitante para la realización del negocio y firma de documentos tanto Promesas de Compra Venta, como Transferencias de Dominio. Éste se deberá adjuntar a lo largo del proceso de inscripción de las escrituras en todos los pasos respectivos en las entidades municipales respectivas. El certificado deberá ser adjuntado en la minuta final debidamente firmada, demostrando que el lote a adquirirse está debidamente saneado de deudas o prendas. Este documento en la ciudad de Quito solo lo entregarán en la Av. Ulloa y Calle Murgeón en el edificio del Registro de Propiedad de Quito en el sector de la Av. América. En el caso de que exista hipoteca o prenda en el lote previo a la venta definitiva se deberá solucionar hasta que este certificado muestre que el predio está limpio de procesos legales. Este documento podrá ser solicitado por cualquier persona y se deberá entregar los siguientes requisitos para la obtención de éste que se podrán obtener en la escritura del lote a venderse:
 - Fecha otorgamiento.
 - Numero de notaria y nombre notario en la se firmó la escritura de la venta previa del lote.

- Nombres de vendedor del lote de la venta previa.
 - Nombres de compradores del lote de la venta previa con número de cédula
 - Fecha de inscripción en el Registro de la Propiedad del lote a venderse.
 - Si el predio tiene declaratoria de propiedad horizontal, se deberá proveer la fecha de inscripción y alícuota.
 - Formulario de solicitud de certificado de gravamen que se podrá obtener en el siguiente link http://consultamdmq.quito.gob.ec/MDMQ_WEB_RPQ/FormularioGravamen.aspx
 - Pago de una tasa de 7,00 dólares americanos.
- Saneamiento del lote por parte del vendedor.- El vendedor es el encargado del pago del impuesto predial y mejoras municipales del lote correspondientes a la fecha. De esta manera se emitirá recibos de pago que deberán adjuntarse a la minuta final para la firma de escrituras.
 - Realización de la minuta definitiva.- La minuta es el escrito legal definitivo realizado por un abogado, en el cual se establece los datos previos de la escritura y los datos generados por la nueva adquisición, en estos se establecerá el nuevo precio en el cual se ha pactado el negocio, los nuevos compradores y la aparición de nuevos antecedentes y posibles cláusulas que se generen por la compra del terreno.
 - Tránsito de dominio. Se lo realiza en el municipio y se inicia con un formulario que se adquiere en la administración zonal a la cual pertenece el lote, en este formulario se establecerá al o los compradores, el o los

vendedores, el número de predio, el precio pactado en el negocio y las firmas correspondientes avaladas por un notario público. En este paso se debe recalcar que se generará el pago de impuestos de alcabalas y plusvalía, el cual se debe realizar por parte del comprador y el vendedor del terreno respectivamente. Una vez realizado estos pagos y entregados los formularios correspondientes se procede el inicio del cambio de nombre del lote hacia los nuevos compradores de éste mismo por parte del municipio encargado. De manera inmediata se realiza los pagos respectivos por tasas en el Consejo Provincial en el caso de Quito.

- Firma definitiva de la minuta. Se procede a la firma en la notaria donde se realizará y comprobará que se haya realizado el último pago del lote en caso de realizar negociaciones directas sin solicitudes de crédito, y en caso de acceder por crédito este paso se deberá realizar sin la entrega del valor correspondiente faltante. Se procede a firmar la minuta definitiva frente al notario avalado por la huella digital de los involucrados, y se deberá realizar los pagos correspondientes en esta locación mediante la tabla de cobro establecida por el gobierno en relación al precio pactado en la venta. Se solicitará adjuntar un certificado de gravámenes, copias de cédulas y papeletas de votación de los involucrados, pagos de impuestos prediales y mejoras, impuesto a la plusvalía, impuesto de alcabalas, tasas de Consejo Provincial y la minuta definitiva redactada por el abogado.
- Ingreso al Registro de la Propiedad. Al momento de obtener la escritura final de la notaria con los sellos correspondientes en las hojas necesarias, se deberá proceder a ingresar estos papeles al registro de la propiedad, donde se

registrará y se inscribirá el nuevo lote a nombre de los nuevos compradores, en este paso se deberá realizar un pago para adjuntar el certificado de razón de inscripción otorgado por esta entidad a la escritura. Este proceso tomará aproximadamente 4 días laborales, sino existe ninguna observación se procede al pago y retiro de la Escritura ya inscrita.

- Catastro Municipal.- Se deberá ingresar al Municipio correspondiente al predio los certificados emitidos por el Registro de la Propiedad y la escritura otorgada por la notaria para finalizar el trámite de inscripción municipal a nombre de los nuevos dueños.

Una vez completados los pasos anteriormente descritos el lote pasa a ser del comprador, donde tendrá los derechos legales de edificar en este mismo, respetando las ordenanzas de uso de suelo del Distrito Metropolitano de Quito. Todo el proceso se estima que podría tomar entre 15 días hasta 6 meses, dependerá de factores como la forma de pago pactada, levantamientos de hipoteca del predio, compra mediante obtención de crédito por parte de entidades bancarias, entre otros.

Proceso y Desarrollo del Diseño Arquitectónico y de Ingenierías

El diseño del proyecto involucra la realización de los planos arquitectónicos, hidrosanitarios, eléctricos, estructurales y mecánicos especiales a ser aprobados por la Entidad Colaboradora, cumpliendo las normas y ordenanzas establecidas por ley a nivel nacional, nivel cantonal, así mismo como el cumplimiento y solicitudes de servicios básicos. Para poder ser más claros en estos temas abordaremos a más detalle el proyecto tipo “MIKAELA”, con el cual se comparará y se tratará de aclarar ciertas normas que deben cumplirse que pueden ser confusas. Es importante recalcar que estos diseños presentados en papel deberán ser los

que se realizarán en la construcción definitiva en el lote, motivo por el cual se debe prestar cuidado a cada detalle de diseño que podría dificultar la construcción en un futuro.

Como parte de la aprobación de planos se debe conocer a detalle la información, formato, presentación y listado de papeles que se deberán adjuntar para la aprobación del proyecto por parte de la Entidad Colaboradora de Pichincha.

Formato de Presentación de Planos.

Según la ordenanza (2003) los planos que se presentarán en la Entidad Colaboradora debe regirse bajo cierto formato, los parámetros básicos de formato a cumplirse son los siguientes:

1. Tamaño del papel aceptado para la realización de planos.
2. Ubicación de cuadro de títulos y sellos municipales en los planos.
3. Codificación de los planos según su tipo.
4. Información a proveer en los cuadros de títulos.
5. Escalas adoptadas.

Todos los planos sin importar su tipo deberán cumplir con los formatos necesarios para su aprobación, según el Ing. Cesar Saltos¹ el no cumplimiento de estos formatos puede derivar en la no aceptación de ingreso de carpeta para revisión de proyecto.

Formatos de Papel.

Según la Ordenanza 3457 (2003), el Artículo 9 establece que los formatos de los papeles para la realización de planos que se adjuntarán en las carpetas para su debida revisión pueden ser cualquiera de los siguientes:

Formato	Dimensiones (mm)
4A0	1682 X 2378
2A0	1189 X 1682
A0	841 X 1189
A1	594 X 841
A2	420 X 594
A3	297 X 420
A4	210 X 297

TABLA #1: DIMENSIÓN DE LÁMINAS PARA DIBUJO DE PLANOS PARA EL PROYECTO

Ubicación de Cuadro de Sellos y Títulos.

La Ordenanza 3457 (2003), Artículo 10 establece que todos los planos deberán ubicar en la parte inferior derecha un recuadro de máximo 15 x 15 centímetros destinado para los sellos municipales, de la misma forma junto a este recuadro se deberá ubicar en la parte superior o a su izquierda un recuadro de títulos donde se deberá proveer la siguiente información sobre el proyecto:

- Clave catastral y número de predio.
- Nombre del proyecto.
- Nombre, número de cédula y firma de los propietarios.
- Nombre, firma, número de registro profesional del profesional responsable del diseño del proyecto en su área de experiencia.
- Título de la lámina.
- Escalas utilizadas.
- Fecha.
- Número de lámina con abreviación del tipo de lámina que se establecen en la tabla # 2 obtenida del artículo 10 de la ordenanza.

Tipo de Lámina	Abreviación
Planos Estructurales	E
Planos Arquitectónicos	A
Planos Instalaciones Sanitarias	IS
Planos Instalaciones Eléctricas	IE
Planos Instalaciones Mecánicas	IM
Planos Instalaciones Electrónicas	IC
Estudios Especiales	EE

TABLA #2: ABREVIACIÓN A USAR EN LÁMINAS DE ACUERDO AL TIPO DE PLANO.

Se deberán entregar los planos necesarios para cumplir las necesidades de aprobación de un proyecto sin limitar el número de láminas utilizadas en cada tipo. Los proyectos de hasta 500 metros cuadrados de construcción como es el caso de “MIKAELA” solo es necesario presentar planos de instalaciones eléctricas, sanitarias, planos arquitectónicos y planos estructurales para obtener los permisos de construcción respectivos. Sin embargo pueden existir planos de instalaciones electrónicas, mecánicas, y estudios especiales que se deberán adjuntar en las carpetas correspondientes para la aprobación del proyecto en caso de ser estos diseñados.

Escalas.

Según la Ordenanza 3457 (2003), Artículo 12 se deberá realizar los dibujos en los planos en las siguientes escalas dependiendo de su tipo:

Tipo de Dibujo	Escalas	
Planos de diseño urbano (bloques de edificios) y parcelación del suelo.	1: 2000 1: 1000 1: 500	(0,5 mm = 1 m) (1mm=1m) (2mm=1m)
Planos de implantación, plantas, elevaciones y cortes.	1: 200 1: 100 1: 50	(5mm=1m) (10 mm = 1 m) (20 mm = 1 m)

Planos de Detalle	1: 50 1: 20 1: 10 1: 5 1: 1	(20 mm = 1 m) (50 mm = 1 m) (100 mm = 1 m) (200 mm = 1 m) (escala natural)
Anteproyectos, bosquejos, dibujos preliminares	Podrán presentarse en cualquiera de las escalas de esta tabla	

TABLA #3: ESCALAS PERMITIDAS DEPENDIENDO DEL TIPO DE DIBUJO

Firmas de los Profesionales.

Para la aprobación de los planos correspondientes a un proyecto a edificarse el diseño de este mismo debe ser respaldado por el profesional responsable del área de diseño correspondiente, el profesional debe ser legalmente autorizado por las autoridades competentes del país y la ciudad. De acuerdo a la ley de ejercicio profesional de Arquitectura (1974), de Ingeniería Civil (2004) y de Ingenieros (1977) los diferentes tipos de planos a presentarse para la aprobación de los proyectos podrán ser firmados por los siguientes responsables:

Responsable	Tipo de Plano
Ingeniero Civil (2004), Art. 10	Estructurales
	Instalaciones Sanitarias
Arquitecto (1974), Art. 2	Planos Arquitectonicos
Ingeniero Eléctrico (1977), Art. 22	Instalaciones Eléctricas
	Instalaciones Electrónicas
Dependerá del Área que se Requiera el Diseño	Estudios Especiales
	Instalaciones Mecánicas

TABLA #4: RESPONSABLES DE PLANOS DE PROYECTO

Los estudios especiales e instalaciones mecánicas deberán ser firmadas por el profesional a cargo del diseño del área correspondiente a estos mismos, se sugiere se realicen por profesionales expertos en el campo por los cuales se ha solicitado estos diseños.

Para la firma de los planos de diseño será indispensable ser un profesional habilitado mediante una licencia profesional y debidamente registrado en el SENECYT.

Planos Arquitectónicos.

El proyecto arquitectónico es aquel en el que se presentará las propuestas para poder edificar en un cierto lote, una construcción donde cumpla las normas y ordenanzas Metropolitanas. La Ordenanza 255 (2008) establece que todos los lotes deberán ser accesibles por una vía de uso público, la cual se deberá realizar por el promotor del proyecto en el caso de que no exista, siempre guiándose en el Plan de Uso y Ocupación de Suelo establecido como ordenanza por el municipio de Quito. Para la realización de un proyecto para edificación se deberá ingresar a la Entidad Colaboradora una carpeta donde se deberá adjuntar los siguientes requisitos según la Ordenanza 255 (2008), Sección 0086, Artículo 24:

- Copia de cédula de identidad del propietario del lote
- El IRM debidamente firmado y sellado emitido por el Municipio en formato original.
- En caso de copropiedad de lote un consentimiento notariado por todos los propietarios aceptando la realización del proyecto.
- Escritura original inscrita en el Registro de la Propiedad del lote en el cual se edificará.
- Pago del impuesto predial del año en el cual se está realizando el trámite de aprobación de planos.

- 3 copias de los planos arquitectónicos a aprobarse físicos y un CD en el cual se presenten estos mismos en formato PDF.
- Solicitud de revisión de reglas técnicas del proyecto arquitectónico que se obtienen en el siguiente link de la entidad colaboradora <http://www.ecp.ec/formularios>.

Dentro de esta solicitud y mediante un pago correspondiente en la entidad colaboradora por motivos administrativos se procederá a realizar las revisiones internas de esta entidad donde se emitirá un certificado de conformidad del proyecto Técnico Arquitectónico como se puede referir en el Anexo E en el cual se establecerá el cumplimiento de las normas en caso de ser aprobado el proyecto o un certificado con observaciones sobre las normas que no se están cumpliendo en el proyecto para la revisión y corrección de las mismas para poder ser reingresadas para un certificado favorable.

Según la Ordenanza 3457 (2003), existen casos especiales donde a la carpeta de ingreso de planos arquitectónicos de deberá adjuntar los siguientes documentos:

- En caso de existir líneas de nivel próximas entre sí en el predio a construirse, según el artículo 11 se deberá adjuntar planos topográficos, estos de aquí serán detallados y realizados por un Ingeniero Civil con líneas de nivel cada 20 cm.
- En caso de que el lote sea afectado por la presencia de quebradas, taludes, rellenos, entre otras afectaciones se deberá adjuntar un informe de la Dirección de Avalúos y Catástros del Municipio de Quito.

Sin embargo todos los planos arquitectónicos deberán tener el siguiente contenido mínimo que se detallará a continuación.

Plano de Georeferenciación.

En este se establecerá la forma del terreno donde se deberá en cada esquina del lote establecer las coordenadas de latitud y longitud obtenidas mediante un GPS, como el ángulo que existe entre los linderos del terreno. Estos datos se representarán en un cuadro contiguo donde se deberá proveer un informe de linderación, el cual consiste en establecer las medidas de cada lindero del terreno indicando de la misma forma las propiedades que colindan en éste, éstas pueden ser vías de acceso en el cual se establecerá el nombre de estas o con propiedades privadas las cuales serán establecidas con el número de lote correspondientes y nombre de los propietarios. Así mismo este plano deberá constar de una rosa de vientos para establecer claramente la ubicación del lote y el sentido en el que este se encuentra.

Mapa de Ubicación.

El mapa de ubicación es un pequeño cuadro en el cual se deberá dibujar la ubicación del lote en el sector en el que se encuentra en un radio de 300 metros según la Ordenanza 3457 (2003), Artículo 11, éste puede ser presentado de dos formas, la primera es mediante un dibujo del sector con los nombres de las calles que se deberán tomar para acceder a lote y estableciendo claramente el sector en el que se encuentra o este cuadro se deberá presentar mediante la obtención de una imagen de Google Maps, en la cual deberán aparecer el nombre de las calles y claramente marcado la ubicación de lote en el cual se están aprobando los planos. En ambos casos debe presentarse la mayor cantidad de detalles y referencias para la localización del predio.

Cuadro de Áreas.

Este cuadro realizado en un programa de celdas, preferiblemente Excel, contendrá la información correspondiente a las áreas diseñadas de la construcción a realizarse que se

presentarán en los planos arquitectónicos, serán de ayuda para conocer el tipo de proyecto que se realiza con la cantidad de viviendas que se planea construir en el caso de ser mayor a 1 vivienda, deberá presentarse en la primera lámina arquitectónica (2003) según el Artículo 11. En estas se establecerá los usos que se dará a cada una de las áreas del plano y el nivel en el que se encontrarán sobre el punto 0.00 establecido en el terreno, el cual generalmente será la altura de la vereda pública.

Así mismo en este cuadro se establecerá lo que se conoce como áreas útiles, computables, Áreas brutas, Áreas a enajenar y Áreas Comunes, estas se describen a continuación y se pueden referenciar en el Anexo A: Planos Arquitectónicos A1 de 3 para un mejor entendimiento.

- Áreas Útiles Computables (AU).- Son las áreas de la construcción debidamente marcadas que aportan a la suma total de los metros de construcción limitado en el COS TOTAL, esta suma total se obtendrá mediante la suma de todos los metros de construcción restando el área no computable. Estas áreas son las plantas bajas, cantidad de pisos construidos, terrazas accesibles, entre otras áreas generales. Cabe recalcar que terrazas accesibles no se deberán tomar en cuenta a menos que estas tengan algún tipo de cubierta.
- Área No Computable (ANC).-Son las áreas que se deberán restar de las AU los cuales no se les considera como espacios de aportación, éstas se dividen en áreas construidas y abiertas, estas áreas son el denominado cajón de gradas y bodegas. Dentro de las áreas no computables abiertas se considera patios internos, externos, parqueaderos, y áreas verdes.
- Área Bruta Total.- Es la suma de todas las AU que están en todos los niveles del lote, sea estas por debajo o encima del nivel natural de éste.

- **Áreas a Enajenar.-** Son las áreas que serán traspasadas a un tercero, es decir son los espacios que se venderán en el caso de la realización del proyecto con propiedad horizontal, donde se establecerá claramente las áreas privadas por cada miembro y las áreas privadas comunales de uso exclusivo de los habitantes del lote. En el caso de un proyecto privado serán las áreas que sumarán como áreas computables AU dentro de las áreas construidas, las áreas verdes y patio serán consideradas como áreas a enajenar abiertas, es decir establecen los espacios en los que se dividirá el terreno como construcción y áreas abiertas de uso privado dentro del lote.
- **Áreas Comunales.-** Estas son las áreas que se otorgarán a todos los futuros propietarios dentro de las cuales gozarán del derecho a usar sin ninguna restricción. Estas también pueden ser áreas construidas o áreas abiertas, para el caso que se está analizando de viviendas menores a 500 m² la Ordenanza 3746 (2008), Artículo 92 establece que para el grupo de Viviendas tipo A, como es el caso de “MIKAELA” y en el cual entran viviendas unifamiliares menores a 6 unidades y mayores o iguales a 2 no se deberán proveer de áreas de uso recreativo, sin embargo el Ing. Cesar Saltos¹ establece que para la aprobación de planos arquitectónicos deberán cumplir con el 15% del área del terreno como área verde de uso comunal todos los proyectos del grupo A.
- **Cuadro de Resumen.-** Es un cuadro comparativo en el cual se debe especificar los totales de cada una de las columnas correspondientes, además se deberá proveer los datos del IRM de COS TOTAL y COS PB, los cuales deberán ser menores o iguales a los obtenidos en el diseño del proyecto a ingresarse para aprobación.

Estos cuadros establecidos tendrán como fin cumplir con las ordenanzas establecidas en el IRM, será el primer paso para conocer la factibilidad del diseño arquitectónico, además brindará información sobre el aprovechamiento del lote en relación al área diseñada a construirse y el área limite a construirse permitida sobre el lote.

Corte Longitudinal y Transversal.

La Ordenanza 3457 (2003) establece que se deberá presentar en un plano dos cortes uno por cada sentido del proyecto, donde se establecerá claramente las alturas de cada planta y el nivel natural del terreno, además se deberá denotar en al menos un corte, la distribución de las escalera en el proyecto en caso de existir. Como se puede ver en el Anexo A: Plano Arquitectónico A1 de 3 y el Anexo C: Plano Arquitectónico A2 de 3 no es necesario presentar en un mismo plano los cortes, en el caso de “MIKAELA” se ha presentado un primer corte en el primer plano.

Fachadas.

La Ordenanza 3457 (2003) establece que se deberá presentar los dibujos de todas las fachadas en los planos, en éstos no se deberá establecer cotas, pero se deberá mantener la escala utilizada en los planos arquitectónicos. Se deberá tomar en cuenta la topografía del proyecto y del terreno en las fachadas que se presentarán. Así mismo no es necesario presentar en un solo plano los dibujos correspondientes a fachadas, estas podrán ser distribuidas entre todos los planos arquitectónicos.

Planos Planta.

Los planos de planta según las Ordenanza 3457 (2003) establece que se debe dimensionar en la parte exterior de los dibujos en los plano, accesos, ventanas, espesores de

muro, gradas, parqueaderos, ingresos al predio y a las respectivas viviendas, patios, etc. En el caso de existir pendientes deberán ser presentados mediante porcentaje y clarificar el área en el que se aplicará la pendiente mediante líneas continuas paralelas, estableciendo los niveles finales e iniciales a los cuales se encontrarán cada una de las áreas en el caso de existir un cambio sobre éstas.

Este mismo artículo establece que el punto cero de referencia será el nivel de la acera. Los niveles respectivos de losas y de áreas que han cambiado de nivel en cualquier punto serán debidamente plasmados en todos los planos, con lo cual se puede conocer en la lámina que se está analizando el cumplimiento de requisitos de niveles y altura.

De la misma forma se establece que todos los planos tipo planta deberán aclarar los ejes de columnas con letras en un sentido y con números en el otro sentido.

Todos los planos planta deberán respetar las ordenanzas emitidas en el Informe de Regulación Metropolitana, estos se refieren a las áreas a construirse en planta baja; retiros laterales, frontales y traseros; límites de altura entrepisos; entre otros.

Planos Implantación.

El plano de implantación es aquel en el cual se deberá realizar una vista superior de la losa que se realizará en la construcción definitiva, como se puede observar en los planos arquitectónicos del conjunto “MIKAELA” en el Anexo D: Planos Arquitectónicos A3 de 3 estos planos tienen detalles claros de la distribución y limitación del área verde, espacios ubicados por la construcción en planta, estacionamientos, accesos, áreas comunales, entre otros detalles generales del proyecto. La construcción deberá establecer en sus respectivas losas con vista superior si son accesibles o inaccesibles.

La importancia de este plano está dada de la misma forma que cualquier plano planta en aclarar las medidas de estos espacios en vista superior. Se deberá cumplir a cabalidad en

éste plano las distancias de los puntos críticos de retiro para cada uno de los lados, sean estos frontales, laterales o posteriores, en este se mostrará las distancias mínimas que habrán a lo largo del proyecto. De esta manera la entidad colaboradora podrá realizar una clara revisión del cumplimiento de las normas de retiros establecidas en el IRM. Según el Ing. Cesar Saltos¹, esta será la primera revisión que se realizará y la de mayor importancia en la cual basará la decisión de una emisión de un informe con observaciones para su corrección si no se cumplen estas medidas o una favorable.

Planos Planta Baja.

Basados en el plano presentado en el Anexo A: Planos Arquitectónicos A1 de 3 del conjunto “MIKAELA” se trata de esclarecer los problemas que se pueden presentar usualmente en las instancias de diseño del proyecto arquitectónicos, es por este motivo que una vez aclarados los requerimientos de presentación mínimos de los planos de plantas se presenta un análisis de los planos de planta baja y los elementos que los comprenden a éste. Se sugiere tomar especial atención a los siguientes elementos para evitar correcciones del proyecto según el Ing. Cesar Saltos¹:

Estacionamientos.

Las dimensiones mínimas de un estacionamiento según la Ordenanza 3746 (2008), Artículo 50 son 2,30m x 4,80 metros, y la cantidad de estacionamientos será calculado en función del área de urbanización, sin embargo se aclara que para viviendas de hasta 120 metros cuadrados de construcción útil se deberá proveer 1 estacionamiento, para viviendas de mayor metraje se deberá proveer 2 estacionamientos como mínimo. Como se puede notar en el Anexo D: Planos Arquitectónicos A3 de 3 existen 4 estacionamientos para tres casas en el conjunto desarrollado, esto se da debido a que la casa ubicada en la mitad de la construcción

tiene 150 metros cuadrados de construcción con lo que se vuelve obligatorio proveer de 2 estacionamientos, mientras que las casas 1 y 3 tienen 119 metros cuadrados de construcción con lo que se debe proveer un estacionamiento por casa.

Cabe recalcar que los estacionamientos pueden ser ubicados en los retiros frontales, con lo que este espacio no permitido para construcción habitable puede ser aprovechado con el uso de estos mismos. En el caso de querer realizar estacionamientos cubiertos se deberá cumplir con una medida mínima de 2,20 metros de altura y un máximo de 3,50 metros de altura y estas cubiertas serán inaccesibles (3746, 2008).

Ingreso Vehicular.

Basándonos en la Ordenanza 3746 (2008), Artículo 50, este establece que los ingresos vehiculares deben ser por medio de una vía de acceso vehicular y que no podrá ingresarse al lote por las esquinas de éste, así mismo existen casos donde los lotes tienen 2 frentes como se estableció en el proceso de negociación de los terrenos en este trabajo, con lo cual el diseño del proyecto deberá considerar los accesos al lote por medio de la vía de menor importancia. En la misma ordenanza el artículo 50 establece que la medida mínima de ancho de puerta de acceso vehicular deberá ser de 2,30 metros. Si para este ingreso se decidirá utilizar puertas batientes, no podrán abrirse hacia el espacio público, con lo cual se recomienda utilizar puertas de ingreso corredizas como se presenta en los planos de “MIKAELA”.

En el caso de que los parqueaderos se diseñen en los respectivos frentes de cada casa, como es el caso de la mayoría de conjuntos, se deberá respetar el cuadro de vías para conjuntos habitacionales, establecido en la Ordenanza 3746 (2008), Artículo 94, el cual pauta el ancho mínimo de la vía que deberá existir dentro del lote y las medidas mínimas de los accesos de circulación peatonal. Es importante denotar que en el caso de accesos vehiculares

los anchos se verán limitados por la longitud de desarrollo de la vía, existiendo casos donde se podrán solicitar retornos vehiculares dentro de los conjuntos.

Planos Planta Alta.

Los planos de plantas altas en viviendas de 2 o más pisos generalmente son aquellos en donde se deberán ubicar los dormitorios y áreas privadas de los dueños de la vivienda, estas plantas altas pueden ser distribuidos en un máximo de uno o dos pisos por confort de los habitantes de las viviendas, la cantidad dependerá del diseño del proyecto en el que se trabaje. En el caso del conjunto “MIKAELA” solo existe una planta alta como se puede ver en el Anexo C: Planos Arquitectónicos A2 de 3 donde se distribuyen 3 dormitorios, un baño compartido y un baño de uso privado para el dormitorio principal, sin embargo en muchos casos se podrá ubicar estudios o salas de estar en estas plantas. Sin embargo existen ciertos factores que deben ser tomados en cuenta para el diseño de las respectivas plantas según el Ing. Cesas Saltos¹.

Volados.

En la mayoría de diseños las plantas altas suele ser de mayor dimensión que la planta baja debido al uso de volados para dar volumetría y creación de espacios más grandes en el proyecto, para cumplir con las áreas mínimas de los dormitorios y baños, sin embargo es importante recalcar que los volados no deberán exceder las medidas de retiros, es decir al momento del diseño de los proyectos la planta de mayor dimensión en longitud y ancho es la que se verá reflejada en los planos de implantación. Las distancias de los volados permitidos según la Ordenanza 095 (2003) será de 1 metro en los retiros laterales y posteriores y de un máximo de 10% del ancho de la vía en el caso que se diseñen los volados en retiros frontales. En caso de no existir estos retiros frontales en el lote solo se permitirá un volado máximo de

0,80 m siempre y cuando las vías de circulación vehicular sean mayores a 10 metros de ancho. Esta ordenanza establece que todo volado deberá ser a partir de la primera planta alta.

Dormitorios.

Los dormitorios como se mencionó anteriormente, solo los limitarán las medidas mínimas de cada zona interior de la vivienda a diseñarse, sin embargo estos de aquí deben cumplir reglamentaciones mínimas que se describen en la Ordenanza 3457 (2003), Artículo 147, la cual establece como base que ningún dormitorio puede carecer de un espacio de closet, el cual varía de 0,54 metros cuadrados a 0,72 metros cuadrados dependiendo de la cantidad de dormitorios presentes en la vivienda, la tabla que se presenta a continuación tomada del mismo artículo establece las áreas mínimas que deberán diseñarse con una medida mínima a cumplirse en al menos un lado.

LOCAL	LADO MINIMO m.	ÁREAS ÚTILES MÍNIMAS DE LOCALES m ² .		
		VIVIENDAS DE 1 DORM.	VIVIENDAS DE 2 DORM.	VIVIENDAS DE 3 O MAS DORM.
Sala/Comedor	2.7	13	13	16
Cocina	1.5	4	5.5	6.5
Dormitorio Master	2.5	9	9	9
Dormitorio 2	2.2		8	8
Dormitorio 3	2.2			7
Baños	1.2	2.5	2.5	2.5
SUBTOTAL AREA UTIL MINIMA		28.5	38	49
Lavado/Secado	1.3	3	3	3
Dormitorio de Servicio	2	6	6	6

TABLA #5: ÁREAS Y LADOS MÍNIMOS A DISEÑARSE BASADOS EN CANTIDAD DE DORMITORIOS.

Baños.

Los baños deberán cumplir ciertas normativas para que el proyecto sea aprobado, estas normativas se encuentran en la Ordenanza 3457 (2003), el Artículo 150 establece claramente que al menos debe existir un baño en una vivienda, el cual deberá tener un área de ducha no menor a 0,56 metros cuadrados con un lado mínimo de 70 cm, un sanitario y un lavabo. De la misma manera el artículo 72 establece que todos los baños deberán tener ventilación por medio de una ventana con un área no menor a 0,32 metros cuadrados, o en caso de usar ventilación mecánica el diámetro mínimo será de 10 cm, en el proyecto “MIKAELA” se encontró el problema de ventilación en los baños compartidos del segundo piso, con lo cual se debía contemplar un espacio para ducto de ventilación la cual cumple con las medidas mínimas de área establecidas por la ordenanza. De la misma manera la normativa establece que en el de diseño de los ductos si estos están ubicados en terrazas accesibles, la altura mínima de diseño y construcción será de 1 metro.

Planos Terrazas o Cubiertas.

Los planos que se deberán proveer en la carpeta correspondiente a diseño Arquitectónico pueden ser de terrazas en el caso que la construcción se la realice con losa plana accesible o inaccesible o de cubiertas inclinadas si se decide dar pendientes en el terminado. Los planos deberán estar debidamente acotados en todos los lados y estableciendo las pendientes en porcentaje en cada área.

En el caso de dar una cubierta con losa plana y brindar acceso a esta generando las terrazas, se deberá cumplir con las medidas mínimas de antepechos especificadas en la Ordenanza 3457 (2003), Artículo 154 que será de 90 cm de altura como mínimo basados en el uso de materiales resistentes y rígidos. En caso de existir construcciones en las losas de

terrazas accesibles como estudios, dormitorios o cuartos de lavado deberán ser debidamente dibujados y etiquetados con nombre y uso que se les dará como se puede ver en el Anexo C: Planos Arquitectónicos A2 de 3 de los planos presentados para el conjunto “MIKAELA”. Cabe recalcar que en el diseño plasmado en estos planos de terrazas podrán existir en un mismo nivel terrazas accesibles e inaccesibles con lo que se deberá especificar el acceso a estas áreas.

Características Espacios Residenciales.

Según las ordenanzas 3457 (2003) y la 3746 (2008), se resume que todo proyecto residencial debe cumplir con las siguientes características:

- La profundidad de los ambientes dentro de la edificación no podrá sobrepasar una relación de 1:5, en donde estos factores serán 1 para el ancho mínimo de la ventana y 5 la profundidad del ambiente, sin embargo cuando los ambientes contiguos sin separación de mampostería, estos serán considerados diferentes como es el caso de salas y comedores, para el cálculo se puede separar en dos ambientes y la fuente de luz más cercana al área será considerada para el cumplimiento de esta ordenanza, como se puede ver en el Anexo A: Planos arquitectónicos A1 de 3 de la planta baja analizada se tiene sala y comedor en un mismo ambiente, donde se cumple la iluminación mínima debido a la presencia de ventanas en los dos frentes de las casas.
- Todas las áreas de corredores o pasillos dentro de las viviendas deberán cumplir con 1.2 metros de ancho, sin embargo en el caso de “MIKAELA” en la planta baja no se deberá tomar en cuenta estas medidas al ser áreas abiertas sin demarcación de pasillos, sin embargo el acceso a la cocina al momento de

no tener una puerta de división deberá proveer un ancho mínimo de 1,20 metros de ancho. En las plantas altas se deberá proveer esta medida mínima en los accesos de corredores de dormitorios.

- Las dimensiones mínimas de escaleras, ingresos a viviendas, paredes divisorias y de los elementos en los interiores de vivienda se establecen la misma Ordenanza (3746, 2008) en el cuadro #15.
- Se deberá realizar los dibujos de los elementos que constituyen las áreas de cocina y baños para la presentación de planos.
- La altura mínima de entresijos no deberá ser menor a 2,30 metros.
- El tamaño mínimo de la puerta de ingreso es de 0.93 m x 2,03m.
- El tamaño mínimo de la puerta de dormitorio es de 0.86 m x 2,03m.
- El tamaño mínimo de la puerta de baño es de 0.76 m x 2,03m.
- Todas las puertas deben distinguirse de las paredes de la vivienda.
- Todas las aberturas en losa deberán contar con un antepecho estable de no menos de 0.90 metros de alto.
- Ningún baño o dormitorio deberá ser cruzado para llegar a algún área de la vivienda.
- Toda vivienda deberá situar un área de lavado y secado que podrá ser cubierto o descubierto de al menos 3 metros cuadrados.

Planos De Ingenierías.

Los planos de ingenierías comprenden la segunda carpeta a ingresarse para la aprobación de un proyecto, estos planos tienen la finalidad de:

- Dar el conocimiento necesario al constructor sobre el tipo de construcción que se realizará.
- Los materiales que se utilizarán junto a las características de estos.
- Proveer la cantidad de materiales que se utilizarán.
- Respaldar los cálculos realizados por parte del diseñador para que la estructura soporte el sismo de diseño establecido en las normas (Sismoresistente, 2014).
- Detalle de armado de vigas, columnas, losas y cimentaciones de la edificación a realizarse.

En esta carpeta se deberá adjuntar los siguientes requisitos según el Ing. Cesar Saltos¹ para dar recepción a la misma en las ventanillas de la entidad colaboradora de Pichincha en las respectivas administraciones zonales o directamente en el colegio de Arquitectos de Pichincha:

1. Copia del certificado de conformidad emitido por la Entidad Colaboradora de los planos arquitectónicos del proyecto.
2. Copias de cédula de identidad de los propietarios del proyecto.
3. Copia de cédula del profesional junto a al registro del SENESCYT.
4. Copia de juego de planos arquitectónicos aprobados.
5. Formulario de ingenierías obtenido en la página web de la entidad colaboradora <http://www.ecp.ec/formularios>.
6. 3 juegos de planos de cada ingeniería
7. 1 cd con los planos de ingeniería en formato AUTOCAD 2004.

Sin embargo en el caso de que el proyecto sea de más de 2 pisos o mayor a 500 metros cuadrados de construcción se deberá adjuntar:

1. Memoria técnica especificando el código utilizado en cada ingeniería y debidamente firmado por el profesional respaldando sus diseños.
2. Sistema de prevención de incendios con sus respectivos planos de ubicación de los elementos básicos solicitados por los bomberos.
3. Estudio de suelos debidamente firmado por un Ingeniero Civil (Cimentaciones, 2014) como establece el Capítulo 2.4 y cumpliendo la normativa NEC-SE-GC, Artículo 3.3.1, que se puede obtener en el siguiente link www.normaconstruccion.ec.

En caso de que la construcción sea mayor a 2 pisos de altura o que existiesen excavaciones de cimentación mayores a 3 metros (cimentaciones profundas) se deberá adjuntar los siguientes requisitos:

1. Estudio de suelos cumpliendo la normativa NEC (Cimentaciones, 2014), Artículo 3.3.1.
2. Memoria de cálculo estructural con el formato establecido en el capítulo NEC Peligro sísmico (Sismoresistente, 2014), Capítulo 3.2.

Para cualquier tipo de viviendas de cualquier metraje de construcción si se realizará instalaciones de gas centralizado se deberá proveer un plano con el respectivo diseño y firma del profesional responsable y respaldado en un CD con formato AUTOCAD 2004.

Según el Ingeniero Cesar Saltos¹ si la construcción permite un acceso a la losa de cubiertas o terrazas, se deberá calcular el área de construcción en esta losa y comparar con la losa de menor tamaño del mismo proyecto, en caso de que esta construcción sea menor al 30% de la losa más pequeña no se le considerará como una nueva planta en el diseño y no se solicitará memoria de cálculo y estudio de suelos, en caso de que esto no se cumpla se deberá adjuntar los requisitos antes mencionados. Sin embargo se recomienda que si se va a diseñar

algún acceso a estas losas se realice los estudios de suelos necesarios, se emita la memoria de cálculo y se realice los cálculos estructurales respectivos considerando una futura ampliación en esta losa.

De acuerdo a la Ordenanza 3457 (2003), Artículo 11 los planos de ingeniería tendrán la misma escala que los planos arquitectónicos presentados. Y debido a los requisitos que se deberán adjuntar en la carpeta, estos deberán ser aprobados después de obtener el certificado de conformidad del diseño arquitectónico.

Planos Estructurales.

Los planos estructurales son aquellos en los que se deberá detallar la cimentación y elementos de construcción que corresponden a la estructura a construirse a detalle, los elementos que comprenden la estructura son vigas, columnas, losa, muros, entre otros. Este plano corresponde al área de ingenierías y se buscará recibir un certificado de conformidad por parte de la entidad colaboradora como se puede ver en el Anexo F: Certificado de conformidad del proyecto técnico estructural y de instalaciones. Estos planos deberán tener el siguiente contenido mínimo:

- Planos de Cimentación.
- Planos estructurales de planta tipo que se podrán dividir en
 - Losas.
 - Vigas
 - Columnas.
 - Escaleras en caso de ser necesarios.
 - Muros estructurales en caso de ser diseñados.
- Detalle de los materiales y armado de los elementos estructurales.

Estos planos podrán ser presentados en la cantidad de láminas necesarias para proveer toda la información necesaria para la aprobación de planos. Cada lámina puede incluir la mezcla de información referente a la estructura, con lo que se podrá realizar los diseños de vigas y losas en un mismo plano o cualquier combinación dentro de estos temas enumerados como se podrá ver a lo largo de los anexos correspondientes de planos estructurales del proyecto “MIKAELA”.

Normas A Usarse Para El Diseño Del Proyecto.

Todos los proyectos deberán basarse en la normativa NEC capítulo de peligro sísmico el cual asegura diseños sismo resistentes de las estructuras como solicita la Ordenanza 3457 (2003) y se aplicará esta normativa para cualquier construcción dentro de las fronteras del Ecuador. Además se podrá optar por el uso de otros códigos internacionales donde se deberá justificar el uso de estos mismos, a pesar que la normativa NEC se basa en estos códigos internacionales y da referencia sobre estos a lo largo de sus capítulos.

En los planos estructurales se establecerá el tipo de estructura que se utilizará para la construcción de los proyectos. Los capítulos a utilizarse para el diseño de estructura pueden ser de dos opciones para viviendas menores a 500 metros de construcción:

1. Si la construcción a realizarse es de hasta dos pisos y tienen luces menores a 5 metros de longitud se podrá utilizar el capítulo NEC-SE-VIVIENDA la cual es menos restrictiva en cuestiones de diseño.
2. Si la construcción no cumple una de las dos características antes mencionadas se deberá utilizar el capítulo NEC-SE-DS (Sismoresistente, 2014) de peligro sísmico y NEC-SE-HA (Armado, 2014).

Además se deberá considerar que dependiendo del tipo de estructura que se utilizará para la construcción de los proyectos se deberá utilizar los siguientes capítulos de la NEC:

1. Todas las construcciones en hormigón armado se deberán referir en la normativa NEC_SE_HM (Armado, 2014). En esta se establecen los siguientes requerimientos mínimos para diseño y que deben ser claramente plasmados en los planos estructurales:

- a. El Capítulo 3.3.1, Literal A establece que el valor mínimo de resistencia a compresión del hormigón normal será de 21 MPa para diseño y construcción.
- b. El Capítulo 3.4, establece que el acero de refuerzo debe ser corrugado.
- c. El Capítulo 3.4.1 establece que los valores de f_y y f_{yt} no serán mayores a 550 MPa para el diseño de estructuras.
- d. El Capítulo 3.4.2 Literal A establece los siguientes diámetros como mínimos para diseño de estructuras:

Tipo	Diámetro mínimo (mm)	Diámetro Máximo (mm)
Acero longitudinal	8	36
Alambre de Mallas	4	10
Estribos	10	16

TABLA #6: RANGO DE DIÁMETROS A USARSE EN EL DISEÑO DE PROYECTOS PARA ACERO

- e. Según el Capítulo 3.4.7, Literal a, se deberá realizar los traslapes longitudinales de manera alternada con una distancia mayor a 30 diámetros de la varilla longitudinal y no se deberá realizar en la zona protegida de columnas, vigas y muros.
- f. Según el Capítulo 4.2.1 las vigas no podrán:
 - i. Tener un ancho menor a 25 cm.
 - ii. Tener una luz libre mayor a 4 veces la altura de la viga.

- iii. Incumplir los requisitos de peralte de viga del código americano ACI 318, Sección 9.5.
 - g. El Capítulo 4.2.8, Literal A establece que los estribos no podrán exceder en espaciamiento el cuarto de la altura de la viga o 10 cm, el valor que sea menor en las zonas de confinamiento o zonas protegidas de vigas y columnas.
 - h. El Capítulo 4.3.1 establece que la medida mínima de columnas no será menor a 30 cm en su dimensión más pequeña.
2. Todas las construcciones en estructuras Acero se deberán referir en la normativa NEC-SE-AC.
 3. Todas las construcciones en estructura de madera se deberán referir en la normativa NEC-SE-MD.
 4. Todas las construcciones que se utilizarán mampostería estructural se deberá referir a la normativa NEC-SE-MP.

Además se deberá tomar en cuenta los siguientes parámetros y la normativa a la cual se deberá referir todas las estructuras sin importar su tipo.

- Todas las construcciones deberán referirse al capítulo NEC-SE-CG para el cálculo de cargas no sísmicas.
- Todas las construcciones para su diseño de cimentación y estudios de suelos deberá referirse a NEC-SE-CM (Cimentaciones, 2014).
- Todas las construcciones que tengan presencia de vidrios deberán referirse a la normativa NEC-SE-HS.

Planos de Cimentación.

En estos planos se deberá detallar la cimentación que se diseñó y que se realizará para dar soporte a la estructura resistiendo cargas sísmicas y gravitatorias como se puede ver en el Anexo G: Planos Estructurales E1 de 3. Como se mencionó anteriormente las viviendas de más de 2 pisos deberán proveer un estudio de suelos adecuado como parte de la carpeta que se ingresará en la Entidad Colaboradora correspondiente a la aprobación de diseño de ingenierías. Los planos de cimentación deberán proveer la siguiente información para ser aprobados¹:

1. Se detallará claramente en un plano en planta el tamaño de los plintos en caso de ser aislados o las medidas de las vigas o losa de cimentación de ser estos los casos.
2. Se establecerá el nivel en el cual se iniciará la cimentación en cada plinto.
3. Se realizará un dibujo guía en elevación del plinto tipo a construirse con el siguiente detalle:
 - a. Nivel de la cadena de amarre.
 - b. Nivel natural del suelo
 - c. Nivel de cimentación.
 - d. Replántillos y su resistencia a compactación.
 - e. Cotas a usarse mediante el uso de letras para altura, base y ancho del plinto.
4. Cuadro de zapatas aisladas que se referenciará en el dibujo guía de elevación del plinto detallando:
 - a. Número de plintos que utilizarán la configuración.
 - b. Ubicación del plinto en la planta de cimentación.

- c. Las dimensiones correspondientes a Ancho, base y altura del plinto con las letras adoptadas en el dibujo guía de elevación.
 - d. Detalle del refuerzo en el sentido x y.
 - e. La capacidad portante del suelo obtenido del estudio de suelos.
 - f. La profundidad libre desde el final de la cimentación hasta el nivel natural el suelo.
5. Se deberá proveer el detalle de armado de vigas de cimentación, el detalle de los hierros superiores e inferiores con su respectivo diámetro y la cantidad de estribos a ser utilizados en un cierto tramo con su respectiva distancia y diámetro.
6. Se acotará mediante letras y números los ejes de columna.
7. Se acotará todas las medidas respectivas en la planta de cimentación estas deberá incluir:
 - a. Tamaño de los plintos.
 - b. Distancia entre ejes de columna.
 - c. Anchos de columna.
 - d. Distancia de ubicación de estribos.
 - e. Distancias de los ejes de columna exteriores y esquineros con el lote en el cual se realiza el proyecto.
 - f. Todas las medidas que sean necesarias para el claro entendimiento de los planos y su diseño estructural.
8. Escalas adoptadas que serán las mismas que el plano arquitectónico, a excepción de los dibujos guía.

9. Resumen de hierros en el cual se incluirá longitud y peso correspondiente a cada diámetro de hierro que se utilizará en la cimentación. Esta información será detallada en cada lámina que se utilice y sus valores solo serán los correspondientes al diseño realizado en la lámina plasmada.
10. Cantidad de materiales a usarse en la cimentación, esto se deberá detallar por cada elemento de cimentación. Se deberá proveer volumen a ser utilizado en metros cúbicos y la resistencia a compresión del hormigón a ser utilizada en totales por cada lámina que se utilizará para detallar la cimentación.
11. Se agregará un cuadro de planilla de hierros que se repetirá en todas las láminas estructurales en el cual se establecerán los siguientes requisitos calculados por cada lámina emitida:
 - a. La marca adoptada en los planos para ubicar el hierro en esta planta de cimentación.
 - b. El tipo de hierro que se obtendrá de un dibujo claro de las formas que se deberán realizar en obra para completar la planta de cimentación.
 - c. El diámetro del hierro a utilizarse.
 - d. La cantidad de hierros similares que se utilizarán en la marca establecida.
 - e. Las dimensiones de la forma que adoptará el acero.
 - f. La longitud de corte del acero para realizar la forma necesaria.
 - g. La longitud total de acero que se necesitará para realizar todos los hierros correspondientes a la marca.
 - h. El peso correspondiente a los aceros utilizados en la marca.

12. Se deberá establecer un cuadro de especificaciones técnicas que deberá incluir la siguiente información:

- a. Capacidad portante del suelo adoptada para el proyecto proveniente del estudio de suelos.
- b. Resistencia del hormigón a utilizarse a los 28 días de fundido.
- c. Tipo de acero a usarse para el refuerzo y su respectivo esfuerzo de fluencia.
- d. Recubrimientos mínimos a utilizarse en la cimentación.
- e. En caso de utilizar otras normas establecer cuales fueron utilizadas.
- f. Toda la información adoptada por el diseñador que se deberá utilizar en la construcción y en etapas de aprobación de planos.

13. Según la NEC-SE-HA (Armado, 2014), Capítulo 6.3 el diseño de cimentaciones se deberá realizar mediante los requerimientos de la normativa americana ACI 318, Capítulo 21 (Estructuras sismoresistentes) y ACI 352.

Planos Tipo-Planta de Losas.

En estos planos se deberá proveer toda la información de armado y medidas adoptadas por el diseñador para losas que están presentes en el proyecto como se puede ver en el Anexo H: Planos estructurales E2 de 3, es muy importante establecer los niveles en los cuales los planos serán aplicados para cada tipo de losa. En caso de que las plantas varíen en medidas se deberá realizar un plano diferente por cada losa que pasará a ser un plano tipo para los niveles repetitivos. Los planos tipo de losas deberán proveer la siguiente información para ser aprobados¹:

1. Dibujo de planta del proyecto con la respectiva ubicación de columnas, vigas y huecos en la losa.

2. Detalle de la armadura superior de losa. Se incluirá la forma de los hierros, la cantidad y el diámetro de cada tipo. Se deberá establecer claramente la ubicación de esta armadura en la losa y el sentido al que se aplica.
3. Detalle de la armadura inferior de losa. Se incluirá la forma de los hierros, la cantidad y el diámetro de cada tipo. Se deberá establecer claramente la ubicación de esta armadura en la losa y el sentido al que se aplica.
4. Ubicación de puentes con su respectiva marca, forma, ubicación y diámetro a usarse.
5. Realizar un claro dibujo de los espacios de alivianamiento en la losa, las medidas se establecerán en el dibujo a corte
6. Dibujo en corte de una sección de losa donde se detalle claramente:
 - a. La ubicación de los hierros superiores e inferiores.
 - b. Las medidas correspondientes a:
 - i. Espesor de losas.
 - ii. Ancho de nervios
 - iii. Espacio de bloques de alivianamiento en caso de adoptarse este sistema.
 - iv. Espesor de la loseta de compresión.
 - c. Detalle de los componentes de la losa.
7. Se deberá proveer un detalle de planilla de hierros correspondiente a cada tipo de losa con el mismo formato que las plantas de cimentación aplicado a los planos de losa.
8. Se deberá proveer un cuadro de especificaciones técnicas que tendrá el mismo fin que la planta de cimentación.

9. Cuadro de resumen e hierros utilizados en las losas.
10. Cuadro de cantidad de materiales utilizados en las losas.
11. Según la NEC-SE-HA (Armado, 2014), Capítulo 7 el diseño de losas se deberá realizar mediante los requerimientos de la normativa americana ACI 318, Capítulo 13 (Sistemas de una losa en una y dos direcciones) y Capítulo 19 (Cáscaras y losas plegadas).

Planos Tipo-Columnas.

En estos planos se deberá proveer toda la información de armado y medidas adoptadas por el diseñador para columnas que están presentes en el proyecto como se puede ver en el Anexo H: Planos estructurales E2 de 3, en estos es muy importante establecer todos los tipos de columnas y los niveles en los cuales se utilizarán los diseños que se establezcan en estos planos. Los planos tipo de columnas deberán proveer la siguiente información para ser aprobados¹:

1. Detalle del recubrimiento en columnas con su respectiva medida y un dibujo en corte transversal para facilidad de comprensión. Este dibujo deberá incluir un estribo para mayor comprensión.
2. Cuadro de columnas donde se establecerá:
 - a. Dibujo claro en corte transversal por cada nivel y claramente marcado al eje correspondiente de cada tipo de columna si se adopta más de una.
 - b. Cantidad de columnas que adoptarán las medidas.
 - c. Dibujo en corte transversal estableciendo el detalle de estribos, el cual incluirá el diámetro a utilizarse, la distancia que tendrán entre sí y la marca de referencia para la planilla de hierros.

- d. Detalle de los aceros longitudinales con medidas del espaciamiento, los diámetros adoptados y la marca de referencia para la planilla de hierros.
 - e. Corte longitudinal de cada tipo de columnas desde su cimentación hasta el final de esta misma, en este corte se detallará:
 - i. Niveles de losas.
 - ii. Delimitación de la zona de traslapes y zonas protegidas.
 - iii. Detalle y dibujo de estribos a escala por sección que incluye cantidad, diámetro y distancia a ser colocados.
 - iv. Cotas a detalle del corte de columnas.
3. Se deberá proveer un detalle de planilla de hierros donde se usará el mismo formato e información que las plantas de cimentación aplicado a las columnas.
 4. Se deberá proveer un cuadro de especificaciones técnicas que tendrá el mismo fin que la planta de cimentación.
 5. Cuadro de resumen de hierros utilizados en columnas.
 6. Cuadro de cantidad de materiales utilizados en columnas.

Planos Tipo-Vigas.

En estos planos se deberá proveer toda la información de armado y medidas adoptadas por el diseñador para las vigas que están presentes en el proyecto como se puede ver en el Anexo I: Planos estructurales E3 de 3, en estos es muy importante establecer todos los tipos de vigas por cada planta y los niveles en los cuales se utilizarán estos diseños. Al igual que en losas si existe algún cambio en medidas de plantas o en el diseño de vigas se deberá realizar un plano por cada planta donde las vigas serán repetitivas. Los planos tipo de vigas deberán proveer la siguiente información para ser aprobados¹:

1. Corte de la losa donde se establezca claramente el ancho y alto de la viga en el caso de diseñar viga banda. Si es descolgada se denotara en el corte con la medida que deberá descolgar.
2. Marca en cada viga en un plano de losa estableciendo el dibujo de vigas en los cuales se deberá referenciar el constructor y la debida ubicación de éstas en la losa.
3. Dibujo detallado de cada viga utilizada en la losa en el sentido en el que se encuentra. En este dibujo se deberá contener:
 - a. Zona de traslapes de la viga para los aceros longitudinales.
 - b. Cantidad de estribos con su respectivo diámetro, marca y espaciamiento al cual se deberá colocar.
 - c. Cotas de las vigas entre columnas.
 - d. Dibujo a escala de los estribos en los tercios de las vigas.
4. Se deberá proveer un detalle de planilla de hierros donde se usará el mismo formato e información que las plantas de cimentación aplicado a vigas.
5. Se deberá proveer un cuadro de especificaciones técnicas que tendrá el mismo fin que la planta de cimentación.
6. Cuadro de resumen de hierros para vigas.

Planos Tipo-Escaleras.

En estos planos se deberá proveer toda la información de armado y medidas adoptadas por el diseñador para las escaleras en caso de que existan y que están presentes en el proyecto como se puede ver en el Anexo I: Planos estructurales E3 de 3, las escaleras estarán presentes cuando se tienen más de un nivel de losa, suelen ser similares en la mayoría de viviendas con lo que se detallará una de estas que se repetirán entre cada losa. En caso de tener diferentes

tipos de escaleras se deberá detallar cada uno de estas estableciendo los niveles correspondientes a los que corresponden. Los planos tipo de escaleras deberán proveer la siguiente información para ser aprobados¹:

1. Corte transversal de la cada lado de la escalera donde se detallará la siguiente información:
 - a. Ubicación de los hierros con su respectiva forma y marca.
 - b. Diámetros y cantidad de los hierros utilizados con su respectiva marca.
 - c. Enumeración por cada escalón.
 - d. Nivel inicial y final de la grada.
 - e. Altura de un escalón que será el mismo y menor a 18 cm a lo largo de todos los escalones que conforman el cajón de gradas.
 - f. Cotas correspondientes a longitud total de gradas y altura.
 - g. Detalle del corte que se realiza y la escala utilizada, deberá ser la misma adoptada a los dibujos de todos los planos de ingeniería.
 - h. Detalle del descanso en caso de existir.
2. Dibujo en planta del cajón de gradas que tendrá la siguiente información:
 - a. Numeración en cada escalón.
 - b. Ancho y largo del cajón de gradas.
 - c. Dirección de subida mediante el uso de flecha ubicado en la mitad de las gradas.
3. Se deberá proveer un detalle de planilla de hierros donde se usará el mismo formato e información que las plantas de cimentación aplicado a los planos de escaleras.

4. Se deberá proveer un cuadro de especificaciones técnicas que tendrá el mismo fin que la planta de cimentación.
5. Cuadro de resumen de hierros para escaleras.
6. Cuadro de cantidad de materiales utilizados en las escaleras.

Planos Hidrosanitarios.

Los planos hidrosanitarios son aquellos en los que se deberá detallar la provisión de agua potable, el desalojo de las aguas lluvias y servidas producidas por las viviendas. Este plano corresponde al área de ingenierías y se deberá recibir un certificado de conformidad por parte de la entidad colaboradora como se puede ver en el Anexo F: Certificado de conformidad del proyecto técnico estructural y de instalaciones. Estos planos se deberán presentar con un mínimo de dos láminas diferentes separadas por instalaciones sanitarias de agua potable e instalaciones sanitarias desalojo de aguas servidas.

Agua Potable.

El plano correspondiente a las instalaciones hidrosanitarios de agua potable como se puede ver en el Anexo J: Planos hidrosanitarios IHS 1 de 2 deberá cumplir ciertos formatos para su aprobación¹:

- Será presentado en impresión a color, donde las tuberías de agua caliente serán de color rojo y las tuberías de agua fría serán de color azul.
- Contendrá un cuadro de simbología especificando cada símbolo adoptado con su respectivo detalle.
- Detalle de recorrido de tuberías por cada planta.
- Detalle de recorrido de tuberías en el plano de implantación en áreas comunales.

- Ubicación clara de los medidores en un lugar visible en el cerramiento.
- Cada tubo deberá contener el diámetro de tubería, material y dirección del recorrido de agua.
- El uso de implementos especiales deberá ser claramente especificado en la tubería.
- En el caso de mostrar parte del recorrido de las tuberías se deberá especificar en su inicio el medidor al cual corresponde la tubería.
- Los planos deberán incluir en su estructura los ejes de columnas correspondientes a la estructura del edificio.
- Se deberá especificar los niveles de cada planta.
- Se deberá especificar la escala adoptada en el dibujo.

Según la Ordenanza 3457 (2003) todos los proyectos nuevos deberán dotar de 262 litros por persona por día para la ciudad y de 323 litros por persona por día en parroquias, estos datos son basados en la EMAAP-Q y se deberán utilizar materiales que tengan un periodo de retorno de 30 años. Sin embargo para las viviendas se deberá dotar de 180 litros por persona por día en la sierra ecuatoriana y 220 litros por persona por día en la costa.

La Ordenanza 3457 (2003), Artículo 45, Literal g establece que se deberá considerar como máximo 3 m/s como velocidad del agua en las tuberías. En el mismo artículo se establece en el literal m que las conexiones domiciliarias serán realizadas por la EMAAP-Q y se deberá ubicar los medidores en el cerramiento en un lugar visible.

Según el Ing. Cesar Saltos¹ para proyectos con menos de 500 metros de construcción no se solicitará cisternas ni bombas.

Desalojo Aguas Servidas.

Los planos hidrosanitarios de desalojo de aguas servidas como se puede ver en el Anexo k: Planos de instalaciones hidrosanitarios IHS 2 de 2. Deberán cumplir con los siguientes formatos y características para su aprobación y emisión de certificado de conformidad¹:

- Se realizarán las impresiones a color donde se representará de un color claro todas las tuberías de desalojo.
- Cuadro de simbología con los símbolos adoptados en el plano y detalle de estos mismos.
- Ubicación de las cajas de revisión con el nivel al que se encuentran y las medidas de esta misma.
- Dirección, material, diámetro y porcentaje de caída en cada tubería utilizada.
- Uso de accesorios en ángulos de 45 grados, está prohibido el uso de ángulos en 90 grados.
- Ubicación de los sifones con su diámetro correspondiente, el área colaborante al que sirven éstos.
- Clara ubicación de los bajantes verticales de aguas lluvias y aguas servidas entre losas.
- Representación clara de la dirección del agua en las superficies del área colaborante de los sifones mediante el uso de flechas.
- Detalle de niveles de cada planta.
- Detalle de escala adoptada para la realización de los planos.

De acuerdo a la Ordenanza 3457 (2003) el desalojo de aguas servidas se deberá conectar al sistema público de alcantarillado combinado o separado según el sector donde se

realice la construcción. Sin embargo se deberá realizar los cálculos necesarios en base a un alcantarillado combinado ya que se éste es el que se encuentra disponible en la mayoría de la ciudad¹.

Según la Ordenanza 3457 (2003), el Artículo 46 se deberá tomar en cuenta:

- Literal b establece que se deberá realizar los cálculos de caudal de diseño en base al caudal máximo instantáneo de aguas servidas más el caudal máximo instantáneo de aguas lluvias basados en la ubicación del proyecto, a esto se deberá tomar en consideración las curvas de intensidad, frecuencia y duración de lluvia en el sector.
- El Literal d establece que se deberá utilizar materiales que tengan un periodo de retorno de 25 a 30 años.
- El Literal f establece como velocidad mínima dentro del tubo al estar lleno una velocidad de 0.90 m/s para su diseño y en el caso de usar tuberías de PVC una velocidad máxima de 9 m/s. El mismo literal establece que se deberá tener una velocidad mínima de auto limpieza del tubo de 0.40 m/s.
- El Literal g establece el coeficiente de escurrimiento a ser usado basado en la cantidad de habitantes del sector.
- El Literal i establece que las conexiones domiciliarias se realizaran con una tubería mínima de 15 cm y con una pendiente entre 2% y 11%.
- Fosas sépticas serán diseñadas en caso de no cumplir con el caudal sanitario mínimo de 0.5 l/s.

Planos Eléctricos.

Los planos eléctricos son aquellos que abarcarán todos los sistemas electrónicos interiores de los proyectos, es decir todas las conexiones mediante cables en los proyectos deberán constar en estos planos, estos incluyen:

- Teléfono.
- Luz eléctrica.
- Porteros.
- Señales de Tv y Datos

En el caso de realizar diseños de redes de datos, internet, señales de Tv, entre otros se los podrá considerar como instalaciones especiales o como parte de las instalaciones eléctricas, sin embargo todos estos planos deberán ser diseñados en base a las ordenanzas y con los formatos establecidos en estos mismos. Sin embargo se recomienda que se realice el diseño de estas mismas para evitar conexiones sobrepuestas en un futuro.

Estos planos deberán ser adjuntados a la carpeta de ingenierías para su debida aprobación y emisión de los certificados de conformidad por parte de la entidad colaboradora como se puede ver en el Anexo F: Certificado de conformidad del proyecto técnico estructural y de instalaciones, se recomienda dividir los planos en los siguientes subtemas para su aprobación:

- Instalaciones Eléctricas –Iluminación.
- Instalaciones Eléctricas-Fuerza.
- Instalaciones Eléctricas-Especiales.

Iluminación.

Los planos eléctricos de iluminación como se puede ver en el Anexo L: Planos de instalaciones eléctricas IE 1 de 3 son aquellos que contendrán todo el detalle correspondiente a la ubicación de puntos que proveerán la iluminación artificial. Estos planos deberán cumplir con las siguientes características y formatos para su debida aprobación¹:

- Los planos deberán ser impresos a color preferiblemente con color azul para denotar el circuito de iluminación, en caso de existir más de dos circuitos se deberán utilizar más colores.
- Se deberá proveer un cuadro de simbología claramente ubicado con los colores correspondientes a cada símbolo adoptado y su respectiva descripción en la que se deberá incluir todos los detalles posibles.
- Se proveerá en el plano un diagrama eléctrico unifilar de estructura de árbol en el cual se deberá detallar por cada vivienda los circuitos que se utilizarán. En esta estructura tipo árbol se detallará el tipo de cableado que se utilizará en cada rama, los circuitos, los receptores y los amperios que se deberán proveer en los respectivos niveles.
- Se presentará planos de implantación general en los cuales se detallará todas las instalaciones eléctricas de iluminación comunales.
- Se presentará planos por cada planta donde se detalle los puntos de iluminación y al circuito correspondiente.
- Se aclarará el receptor de cada interruptor en los planos mediante el uso de líneas curvas.
- Según la Ordenanza 3457 (2003), Artículo 167 las instalaciones eléctricas deben ser centralizadas, estas se las realiza mediante el tablero de distribución

de cada vivienda. Según la Ordenanza 3457 (2003), Artículo 120 éste deberá ser localizado en un lugar visible y de fácil acceso.

- Se deberá realizar el diseño para que los medidores sean ubicados en el cerramiento de manera visible y debidamente detallado la conexión a tierra de estos.
- En el caso que exista más de un medidor en el cerramiento se deberá detallar en estos el circuito al cual corresponderá.
- Se deberá en cada plano planta establecer claramente el nombre de la planta y el nivel correspondiente.
- Se deberá detallar la escala utilizada.
- Se ubicará los ejes de columna en los planos planta.
- Según la Ordenanza 3457 (2003), Artículo 120 se deberá diseñar las instalaciones eléctricas para funcionar sin sobrecarga.
- Según la Ordenanza 3457 (2003) se deberá proveer la siguiente dotación mínima en luminarias para cada vivienda

Ambiente	Puntos de luz	Potencia (W)
Sala	1	100
Comedor	1	100
Cocina	1	100
Dormitorio	1	100
Baños	1	100
Vestíbulo	1	100
TOTAL	6 puntos	600 W

TABLA #7: TABLA DOTACIÓN MÍNIMA EN ILUMINACIÓN POR VIVIENDA

Fuerza.

Los planos eléctricos de fuerza como se puede ver en el Anexo M: Planos de instalaciones eléctricas IE 2 de 3 son aquellos que contendrán todo el detalle correspondiente

a la ubicación de puntos que proveerán energía eléctrica mediante tomacorrientes de 110 voltios o de 220 voltios. Estos planos deberán cumplir con las siguientes características y formatos para su debida aprobación¹:

- Los planos deberán ser impresos a color preferiblemente con color azul para denotar el circuito de fuerza, en caso de existir más de dos circuitos como son los casos de 110 voltios y 220 voltios se deberán utilizar más colores.
- Se deberá proveer un cuadro de simbología claramente ubicado con los colores correspondientes a cada símbolo adoptado en el plano y su respectiva descripción en la que se deberá incluir todos los detalles posibles.
- Se proveerá en el plano un diagrama eléctrico unifilar de estructura de árbol en el cual se deberá detallar el recorrido desde los medidores de la empresa eléctrica hasta el inicio del circuito casero.
- Se presentará planos de implantación general en los cuales se detallará todas las instalaciones eléctricas de fuerza comunales en caso de existir.
- Se presentará planos por cada planta donde se detalle los puntos de fuerza y al circuito correspondiente.
- Se detallará en cada punto de tomacorriente mediante la simbología si pertenece a salida 110 o 220 voltios
- Se detallará el tablero de distribución en las plantas correspondientes con el nombre del circuito.
- Se deberá en cada plano planta establecer claramente el nombre de la planta y el nivel correspondiente.
- Se deberá detallar la escala utilizada.
- Se ubicará los ejes de columna en los planos planta.

- Según la Ordenanza 3457 (2003), Artículo 120 se deberá diseñar las instalaciones eléctricas para funcionar sin sobrecarga.
- No es necesario detallar la ubicación de los medidores de cerramiento ya que se ha realizado en las instalaciones eléctricas de iluminación.
- Se deberá proveer un cuadro justificativo de los alimentadores eléctricos en el plano el cual detalle:
 - el servicio de cada medidor
 - el número de fases correspondientes a cada medidor.
 - la longitud de cable hasta el tablero de distribución de cada medidor
 - la cantidad de kilovatios que cada medidor requerirá por parte de la empresa eléctrica.
 - El tipo de alimentador eléctrico.
 - La corriente eléctrica por fase.
 - La protección mínima de 125% de la corriente.
 - La caída de voltaje parcial y acumulado.
- Según la Ordenanza 3457 (2003) se deberá proveer la siguiente dotación mínima de fuerza para cada vivienda dependiendo del ambiente interior:

Ambiente	Toma corriente	Potencia (W)	Observaciones
Sala	1	150	1 cada 6 m2.
Comedor	1	150	
Cocina	1 /2	150/2400*	*2 electrodomésticos
Dormitorio	2	300	
Baños	1	150/2500*	*Ducha eléctrica
Vestíbulo	1	150	1 cada 6 m2.
TOTAL	9 puntos	5950 W	

TABLA #8: TABLA DOTACIÓN MÍNIMA DE FUERZA POR VIVIENDA

Especiales.

Los planos eléctricos especiales como se puede ver en el Anexo N: Planos de instalaciones eléctricas IE 3 de 3 son aquellos que contendrán todas las instalaciones que se les considera como extras que pueden ser indispensables. Sin embargo dentro de estas instalaciones especiales se vuelven mediante la Ordenanza 3457 (2003) obligatorio el diseño de la red de teléfono y citófono, sin embargo en este plano telefónico se podrá adjuntar varias instalaciones como antenas de televisión, circuitos de internet, de sonido entre otros. Estos planos deberán cumplir con las siguientes características y formatos para su debida aprobación¹:

- Los planos deberán ser impresos a color donde se representará cada circuito con un color específico, es decir el circuito de teléfono contendrá un color, el de antenas de televisión otro y así respectivamente.
- Se deberá proveer un cuadro de simbología claramente ubicado con los colores correspondientes a cada símbolo utilizado en el plano correspondiente y su respectiva descripción en la que se deberá incluir todos los detalles posibles.
- Se presentará planos de implantación general en los cuales se detallará todas las instalaciones eléctricas especiales comunales y sus respectivas cajas de revisión.
- Se presentará planos por cada planta donde se detalle los puntos especiales y el recorrido del circuito. En casos de existir varios circuitos mediante la simbología y el color se detallarán la ubicación de estos circuitos y su receptor.
- Se deberá en cada plano planta establecer claramente el nombre de la planta y el nivel correspondiente.
- Se deberá detallar la escala utilizada.

- Se ubicará los ejes de columna en los planos planta.
- En los planos planta se deberá detallar mediante una flecha la dirección del circuito y el nombre al cual pertenece.
- Se establecerá la ubicación de las antenas de televisión en caso que se considere este circuito y serán independientes por cada vivienda.
- Si la tubería se ubicará verticalmente se deberá establecer el punto en planta y debidamente especificado el tamaño de manguera que se deberá utilizar para el paso de cables.

Solicitud Servicios Básicos.

Como parte inicial del diseño del proyecto y ante una inminente construcción a realizarse, es importante que se realice las solicitudes correspondientes de luz, agua potable y alcantarillado para un inicio de obra, estas solicitudes se deberán realizar para poder obtener la aprobación de planos donde se solicitará en ciertos pasos el pago en las entidades respectivas de las acometidas de estas mismas. Estas solicitudes deben realizarse conociendo las dotaciones mínimas calculadas que se solicitarán a cada una de las entidades municipales, obtenidas por parte de los ingenieros. De esta manera se asegurará de satisfacer las necesidades futuras una vez que se habiten las viviendas a construirse, esto principalmente debido a que los futuros habitantes solicitarán la instalación de medidores, que se obtendrán de derivaciones parciales de la acometida principal que se solicitará para la construcción en el lote, se deberá proveer el caudal necesario para dotar de presión a todos los puntos de agua dentro de la urbanización a realizarse, en el caso de alcantarillado deberá aplicarse el mismo principio. Las solicitudes de agua potable y alcantarillado se obtienen del siguiente link <http://www.aguaquito.gob.ec/sites/default/files/documentos/formulariosysolicitudes.pdf>,

mientras que la solicitud de energía eléctrica se obtiene del siguiente link <http://www.eeq.com.ec:8080/atencion-virtual/ingrese-su-solicitud/nuevo-servicio>.

Luz

La solicitud de medidor de luz se la realiza a la empresa Eléctrica Quito, para completar estas solicitudes es importante tener las escrituras a nombre de las persona que solicitará este medidor, la empresa eléctrica solicitará las escrituras que demuestren que el propietario está solicitando este servicio, de esta manera la cartilla de luz, donde mensualmente indican el consumo y el pago a realizarse en ese medidor, saldrá a nombre del propietario del inmueble.

Cabe destacar que en muchos casos donde la construcción se la realiza por parte de una constructora constituida como persona jurídica, los papeles que solicita la empresa eléctrica son diferentes, estos básicamente son respaldos necesarios de la legitimidad de la empresa y nombramientos de su representante legal.

Inmediatamente después de la solicitud la empresa eléctrica se tomará aproximadamente 14 días en instalar el medidor, previo a una inspección que ellos realizan al lote que está solicitando este medidor. Cabe recalcar que la empresa solicita se instale un tubo galvanizado de 2 pulgadas y aproximadamente 1,5 metros de altura para ellos poder desde el poste de luz ingresar la acometida al lote, este deberá ser instalado en el cerramiento, lo más cercano al poste, donde se establecerá definitivamente la locación del medidor. Todos los medidores deberán estar ubicados en una caja en los cerramientos.

En el caso de realizar un proyecto de viviendas donde se procederá a vender como es el caso de “MIKAELA”, existen ciertos problemas posteriores que suelen presentarse respecto a los medidores. Se debe tener en cuenta que es necesario siempre tener la misma cantidad de medidores como casas a venderse y adicionalmente un medidor extra que

brindará el uso comunal, el cual en la gran mayoría de veces quedará a nombre de la persona que construyó el conjunto ya que los futuros habitantes no suelen querer hacerse cargo de este mismo.

Se sugiere que en estos casos el medidor solicitado durante la construcción sea posteriormente conectado a una de las casas a habitarse, donde de esta manera se obliga a los compradores de la vivienda a realizar un cambio de nombre de medidor, para que luego entre los habitantes de estos conjuntos realicen la solicitud de un nuevo medidor comunal, el cual registrara los gastos comunales como serán puertas eléctricas, focos comunales, porteros a la calle, entre otros.

Alcantarillado

Al igual que la luz eléctrica, este de aquí se obtiene mediante solicitud a la empresa de agua potable, la gran mayoría de veces estos lotes no tienen conexión a la calle a menos que estén dentro de urbanizaciones cerradas los cuales ya se adquirirá el lote con las conexiones respectivas. De la misma manera en este se deberá especificar quien es el dueño del lote con el respaldo de las escrituras. Una vez ingresado la solicitud la cual se puede realizar por internet o personalmente en las oficinas municipales del agua potable será instalado en aproximadamente 14 días, y los cobros respectivos serán realizados a las cartillas de agua potable.

En el caso del alcantarillado es importante establecen el caudal esperado de aguas lluvias y servidas, ya que de esta manera el municipio podrá conectar con diámetros de tuberías mayores o menores dependiendo de la cantidad de caudal esperado, el uso de tuberías de mayor diámetro conllevará un costo mayor para la persona que solicita este servicio.

En el caso de alcantarillados el municipio dispone de dos posibilidades, los alcantarillados combinados o separados. En la gran mayoría de casos en el Distrito

Metropolitano de Quito los alcantarillados son combinados, es decir las aguas lluvias y aguas servidas se conectarán a un mismo tubo municipal que desalojara estos. Sin embargo en ciertos lugares existen los alcantarillados separados, de esta manera se deberá disponer de dos cajas de revisión para desalojar cada una de estos servicios de manera independiente.

Agua Potable

El agua potable al igual que el alcantarillado debe ser solicitado en los municipios en las oficinas de la EMAAP-Q. Muchas veces en el caso de necesitar alcantarillado la solicitud será diferente, con lo que no se garantizará que la conexión previa a una inspección sea el mismo día, el tiempo estimado de conexión es de 14 días laborables. Sin embargo este servicio es el más importante de los tres mencionados, el que deberá tenerse previo a la iniciación de construcción, ya que el agua potable deberá ser usada desde el inicio de la obra hasta el final. Al igual que el alcantarillado también se deberá establecer el caudal que se necesitará para proveer de agua a las viviendas que se construirán dentro del lote. De la misma forma los cobros sobre la instalación de este servicio se los realizará directamente en las cartillas de agua y dependiendo del diámetro de tubería que se utilizará.

Cabe destacar que en la solicitud de este servicio se puede esperar problemas. En el caso del conjunto “MIKAELA” al momento de realizarse la solicitud, las personas encargadas de la inspección mencionaron que era un lote sin una construcción previa, con lo cual ellos solicitaban el inicio de la obra para poder realizar las instalaciones respectivas. De esta manera se puede encontrar incongruencias en estas solicitudes, motivo por el cual mientras dura el proceso de obtención de este mismo, que se puede ver parado por problemas administrativos dentro de los municipios, se deberá solicitar ayuda a los vecinos para que de esta manera ellos puedan proveer el agua respectiva al iniciar las construcciones y poder calificar dentro de los municipios para obtener este servicio.

De la misma manera es usual encontrarse con los mismos problemas que los medidores de luz, con lo que se recomienda tomar las mismas medidas para evitar mantener el nombre en los medidores que pueden llegar a estar impagos a futuro.

Cabe destacar que en todos los casos de servicios básicos nunca se deberá realizar las conexiones uno mismo, esto puede conllevar multas y problemas como posibles roturas de tuberías públicas y cortar servicios a la comunidad, es por eso que siempre deberán ser realizadas por parte de los profesionales municipales.

De la misma forma es importante tener en cuenta que los costos que derivaran de estas instalaciones serán en muchos casos dependientes del tipo de pavimentos, caudales necesarios y tiempo que tomara al Municipio instalar estos mismos.

CONCLUSIONES

Recomendaciones de la Constructora para la Realización de Planos y Diseño del Proyecto

Basados en la experiencia de la constructora y los proyectos que se han visto involucrados en el trámite de aprobación de estos mismos, se considera realizar las siguientes sugerencias para un correcto diseño de un proyecto y para la aprobación de los planos respectivos. A pesar que las sugerencias emitidas no están establecidos en ordenanzas ni normas, se considera útiles para una mayor facilidad de venta, en caso de realizar proyectos con este fin.

Cabe recalcar que las revisiones posteriores de los proyectos por parte de los municipios, para otorgar los permisos de habitabilidad, son basadas en su totalidad en los planos aprobados, es por este motivo que el diseño y realización de planos deben ser claros desde un inicio. Considerando esto en la actualidad es importante que se realice los diseños por parte de arquitectos e ingenieros que tengan experiencia en el medio de la construcción y del diseño de proyectos. En la gran mayoría de casos diseñadores sin experiencia constructiva podrán cumplir ordenanzas y emitir diseños que serán aprobados pero que al momento de realizar la construcción las estructuras se podrán ver afectadas o existirán dificultades en su construcción por un mal criterio por parte de los diseñadores.

Por estos motivos se emitirán sugerencias por cada tipo de plano para su realización, presentación, diseño y factores que deberán tomarse en cuenta para disminuir estos riesgos de diseño, para evitar gastos y demoras innecesarias en la aprobación del proyecto por parte de las autoridades competentes.

Arquitectónicos.

- En caso de que el lote permita la ubicación de los estacionamientos frente a cada casa a realizar, se sugiere diseñarlos ahí debido a la facilidad de venta en caso de ser un proyecto de venta.
- La mampostería de separación entre viviendas en el caso de ser adosadas debe ser diseñado mediante bloque de 15 cm mínimo de ancho, con una pequeña separación entre estos para tratar de disminuir efectos de ruido entre viviendas como se puede ver en los planos de planta baja en el Anexo A: Planos arquitectónicos A1 de 3 del proyecto “MIKAELA”.
- Tratar de proveer la mayor cantidad de luz natural en el diseño mediante ventanas fijas o corredizas. En caso de no poder proveer mucha luz natural se deberá considerar el uso de luz artificial.
- Diseñar los baños en los planos cercanos a paredes que no serán adosadas para poder proveer de una buena ventilación mediante el uso de ventanas y evitar el uso de ventilación artificial.
- Ubicar las zonas húmedas como son baños, fregaderos de cocina, lavanderías en puntos cercanos a paredes exteriores donde se podrán hacer reparaciones a futuro en caso de ser necesarias y donde se evitará los largos recorridos de instalaciones de agua potable y sanitarias. Así mismo mientras más cercanas al frente de las casas se ubique disminuirá el uso de tuberías y evitará afectar el interior de la casa si existen daños en éstas.
- A pesar de que las ordenanzas establecen un ancho mínimo de gradas de 90 cm, se deberá tratar de diseñar gradas con un ancho de 1,10 metros incluidos el

pasamano para facilitar el ingreso de objetos de mudanza y dar una mayor holgura para los miembros del hogar.

- Tratar de proveer una cantidad mayor al 15 % de áreas verdes en las etapas de diseño, esto facilitará la venta y creará un ambiente de confort.
- Diseñar la planta baja a un nivel de +0.36 metros sobre el nivel natural del terreno para disminuir los efectos de humedad en las paredes.
- Para la presentación de planos evitar el uso de detalles en éstos como localización de árboles, tipos de acabados de piso para facilitar la lectura de los planos en la Entidad Colaboradora y para el constructor. En caso de querer establecer estos requerimientos se deberán realizar escritos al constructor detallando los acabados que se requieren por parte de los dueños.
- Evitar ingresos vehiculares cubiertos o con detalles constructivos que limiten una altura vehicular, esto se dará debido a la necesidad de ingreso de vehículos de emergencia, camiones de mudanza, entre otros que podrán verse afectados por una limitación de altura en estos ingresos.
- A pesar de que no hay limitación de los dibujos que cada plano debe presentar, se sugiere el uso de planos diferentes para cada uno de los requerimientos que se mencionaron para facilidad de lectura de la entidad colaboradora y del constructor.
- Localizar las ventilaciones artificiales en caso de existir en áreas que no afecten la circulación en terrazas o que sean inaccesibles.
- Evitar volados mayores a 1 metro por motivos de cálculos estructurales y dimensiones mínimas que se solicitará para la estructura.

- Evitar el uso excesivo de paredes en planta baja ya que estas limitan las áreas y generan espacios de circulación que dificultan el diseño de un buen proyecto arquitectónico debido a las dimensiones mínimas que se deberán proveer.
- Ubicar las zonas de lavado y secado en terrazas o patios traseros.

Hidrosanitarios.

Los diseños hidrosanitarios suelen ser los más críticos si se considera el tiempo de vida de la construcción y el tiempo de vida de los materiales que se utilizan, usualmente estos suelen ser los que mayores problemas conllevaran debido al uso de accesorios que debilitan la tubería utilizada. El agua puede destruir las estructuras y arquitectura de los proyectos, generando el desalojo temporal de los habitantes de las viviendas para su reparación. Estas reparaciones suelen abarcar pintura, cerámica, pisos flotantes, electricidad, albañilería, entre otras áreas para corregirlos. Es por estos que se realizan las siguientes recomendaciones para facilitar la reparación o el cambio de estas en las construcciones:

- Se recomienda evitar longitudes de tubería de agua muy largas o derivaciones de estas mismas en la parte interior de las viviendas, esto conlleva el uso de accesorios que son susceptibles a los fallos por la presión que el agua lleva dentro de estas.
- Se recomienda que todas las tuberías de agua sean accesibles por las partes exteriores de las viviendas, es decir evitar diseñarlas en paredes adosadas. En casos donde no se pueda evitar esto deberán ser ubicadas en los puntos más accesibles dentro de las viviendas.
- Se recomienda diseñar el paso de tuberías siempre a una medida común, un ejemplo es retirarlas lateralmente de las viviendas y enterrarlas a la distancia, es decir se deberán ubicar a 50 cm lateralmente de las viviendas y a una

profundidad de 50 cm. De esta manera será fácil recordar su ubicación en caso de tener que realizar reparaciones al largo plazo. De la misma manera esta medida de profundidad evitará daños si estas están en áreas de circulación vehicular.

- Las acometidas de agua potable y de aguas servidas deberán ser ubicadas en las áreas comunales de los proyectos a pesar que puedan conllevar costos extras por el recorrido. Esto se da debido a la necesidad de acceso de éstas por parte de las personas de la EMMAP-Q o de terceros para la realización de mantenimiento. De esta manera no se deberá ingresar a las viviendas para realizar mantenimiento en el caso que se haya realizado las acometidas por los patios traseros de las viviendas.
- A pesar que se puede obtener aprobación por parte de la entidad colaboradora si se realiza las conexiones de las tuberías de aguas servidas directamente a un tubo matriz mediante accesorios es recomendable realizar cajas de revisión en los puntos de conexión que ayudarán para un mantenimiento futuro.
- Realizar la cantidad de cajas de revisión de aguas servidas necesarias para cambiar la dirección de los fluidos, cabe recalcar que a pesar que existen accesorios que tienen la misma función pueden ser complicados de conseguir en el medio ecuatoriano.
- Ubicar desagües en áreas verdes cada 25 metros cuadrados para evitar inundaciones, de la misma manera se recomienda que esta medida de área sea adoptada en los desagües en terrazas y patios.

- Diseñar las redes de aguas potables y servidas con materiales de buena calidad que se deberán especificar en los planos y que deberán ser utilizados por parte del constructor.
- Utilizar materiales tipo PVC para las redes interiores de los proyectos. evitar el uso de tuberías de hormigón.
- Evitar el paso de las acometidas de aguas servidas y potables por jardines. La plantación de árboles podrá generar problemas ya que las raíces tienden a ingresar en las tuberías obstaculizando el desalojo de líquidos correctamente.
- Ubicar sifones en todas las zonas húmedas de la casa, es decir cocinas, baños y lavanderías.
- Diseñar atrapa pelusas dentro de las tuberías de desalojo de agua de la lavandería, de esta manera se podrá evitar el taponamiento en estas secciones.
- Conectar directamente a la tubería de desalojo interno de las casas los retretes evitando el uso de accesorios para interconectar tuberías de ducha, lavamanos y desagües de los baños.
- Preferiblemente se recomienda utilizar una tubería de uso exclusivo para desalojo de aguas lluvias y otra para desalojo de aguas servidas dentro de los lotes y las viviendas.
- Diseñar las tuberías de desagüe verticales en paredes que no crucen vigas de la estructura, en caso de no existir éstas se deberá ubicarlas para que crucen en las partes centrales de las vigas menos críticas para la estructura, no se deberá diseñar para que estas crucen cercanas a las columnas o en el área protegida de las vigas.

- No se debe ubicar tuberías de agua o de desalojo de aguas servidas dentro de las columnas.
- En los planos se deberá utilizar simbología clara y de color que se pueda distinguir claramente en los cuadros de simbología y en las plantas.

Eléctricos.

En los planos eléctricos se deberá prestar atención a los siguientes puntos para prevenir fallas en diseño y para un adecuado funcionamiento. Cabe recalcar que los diseños eléctricos deben ser los correctos para prevenir cortocircuitos en un futuro. Hay que recordar que los cambios de cable suelen ser complicados debido a que las mangueras utilizadas durante la obra suelen aplastarse por la presencia del hormigón dificultando el paso de los cables por estas. Generalmente el mantenimiento de esto suele ser nulo, pero sin embargo se deberá establecer los siguientes criterios para el diseño del proyecto:

- En el caso de que se realice cambios bruscos de dirección del cable en ángulos de 90 grados es preferible ubicar en esos puntos cajas de revisión plásticas de 30x30 herméticas empotrados en la pared en el interior o exterior de las viviendas.
- Las mangueras utilizadas deben ser de polietileno y se deberá calcular para que se pueda enviar por la misma manguera 1 cable más del calculado.
- A pesar de ser permitido el uso de un plano para las instalaciones eléctricas especiales se recomienda dividir este mismo en el mismo número de planos que de circuitos especiales.
- Diseñar un citófono por cada planta en cada vivienda. Preferiblemente ubicar uno en la cocina y otro en el dormitorio máster para casa de dos pisos.

- Diseñar redes de internet y antenas de televisión.
- Considerar cambios que pueden realizar los proveedores de teléfono, de luz, de televisión o de internet en cuanto al servicio que prestan, muchas veces se solicitará cambiar los cables utilizados los cuales deberán caber dentro de las mangueras utilizadas.
- Diseñar las cajas de revisión individualmente por cada circuito.
- Diseñar en cada dormitorio al menos dos puntos de luz, un punto de antena y uno de teléfono, conociendo la ubicación de la cama.
- Evitar el diseño de puntos de luz cercanas a la zona húmeda, a pesar de que la norma establece que se deben ubicar uno en cada área, se deberá evitar juntar mangueras de agua con mangueras de luz. Es preferible que estos tengan una separación de al menos 50 cm entre sí.
- Localizar los puntos de 220 voltios y realizar circuitos individuales por cada receptor a pesar de encontrarse en un mismo ambiente.
- En el caso de hornos, cocinas, lavadoras, secadoras y calefones se recomienda diseñar dos opciones para cada punto uno de 220 y uno de 110 voltios de corriente.
- Ubicar las acometidas al lote en las zonas comunales. Estas si pueden ir en zonas de circulación.
- Evitar los diseños en los cuales se considera el uso interior de columnas para subir las acometidas de un nivel a otro.

Estructurales.

- En caso de tener un presupuesto limitado para la realización de viviendas evitar accesos a terrazas ya que estos afectarán al diseño estructural de la estructura y se le podría exigir cálculos y requerimientos en base a la NEC peligro sísmico, el cual es más severo en requerimientos que el capítulo de vivienda.
- Se recomienda utilizar la normativa de peligro sísmico para el diseño el cual brindará una mayor resistencia a la estructura en caso de eventos sísmicos.
- Se recomienda no escatimar económicamente en el diseño y construcción de la estructura.
- Se recomienda diseñar los proyectos con al menos 4 ejes de columnas por cada sentido en el proyecto.
- Se recomienda realizar diseños que tengan regularidad en altura, en dimensiones de planta y evitando formas tipo T, cruz, L, E, entre otras.
- Se recomienda previo a un diseño realizar un estudio de suelos por personal calificado para conocer la capacidad portante del suelo y realizar un adecuado diseño.
- Se recomienda presentar los planos por cada tipo planta como se ha establecido en este trabajo de titulación, de esta manera la información es clara y facilitará la aprobación de planos.
- Evitar el uso de columnas rectangulares o más de dos diseños de columnas por planta.
- Utilizar vigas descolgadas y no vigas banda.

- Para el diseño utilizar materiales que se consigan en el medio que tengan una resistencia mayor a la solicitada en la NEC.
- Se recomienda utilizar volados menores a 1 metro.
- Se recomienda dar la mayor cantidad de detalle en cada plano por cada elemento ya que esto facilitará la construcción y no dejará dudas al momento de construir sobre dimensiones, armado y espaciamientos en el elemento.
- En caso de realizar un diseño para viviendas de hasta dos o tres pisos se recomienda utilizar hormigón armado como material para el tipo de estructura. En el caso de realizar un edificio que sobrepase los 5 pisos de altura se podría considerar el acero como material para la estructura.

Sugerencias Generales.

Cabe recalcar que los planos arquitectónicos son los primeros en ser aprobados por parte de la Entidad Colaboradora, por este motivo es indispensable por parte de las personas involucradas en el diseño del proyecto que se trabaje de manera conjunta entre Arquitectos e Ingenieros, de esta manera se podrá prevenir modificatorios por fallas en diseño de alguno de los planos. Generalmente estos cambios se darán en los planos arquitectónicos ya que en estos no se revisarán estructura ni instalaciones con lo cual se podrá requerir dimensiones diferentes en estructura que alterarán espacios a lo largo de las viviendas. Ambas áreas son de suma importancia por lo que solo al momento de tener los certificados de conformidad de las dos carpetas que se ingresarán se podrá iniciar la construcción.

Se recomienda que se realice revisiones finales de todos los planos donde se pueda corregir faltas de ortografía, números de catastro, números prediales, contenido, títulos, entre otra información, que a pesar que no afectarán en el proceso de aprobación ya que no son

revisados a detalle, pueden causar problemas futuros en tramitación por parte de los compradores de las viviendas o por el propietario del proyecto en procesos futuros.

La revisión de planos deberá incluir revisión de cuadros de áreas, medidas del lote, y cualquier alteración mínima que pueda involucrar la necesidad de realizar planos modificatorios que tendrán un costo extra y que tomarán tiempo atrasando los inicios de obra y obtención de permisos de construcción.

Se recomienda usar escalas de 1:50 o de 1:100 los cuales pueden ser representados en planos en hojas de formato A0 o A1 que involucra una mayor facilidad de lectura con el uso de escalímetros o reglas por parte de los constructores el momento de estar en obra.

Se recomienda que los armados de carpetas para la el ingreso sea en el orden en que se establece los requerimientos en la página web de la Entidad Colaboradora para cada uno de los procesos, de esta manera las personas involucradas en la aprobación de planos podrán encontrar los papeles necesarios de manera más ágil, muchas veces podrán no encontrar un papel de primera mano y se rechazarán carpetas por falta de papeles que si se encuentran en las carpetas. Así mismo se deberá inscribir en las carpetas el contenido de estas mismas.

A pesar de no estar en las ordenanzas emitidas por el municipio se deberá doblar los planos de tal forma que puedan ser abiertos de un solo movimiento y ubicando el cuadro de sellos municipales como primera vista del plano. Según el Ing. Cesar Saltos¹ se negará el ingreso de las carpetas si los planos no están doblados debidamente.

Se recomienda ingresar los planos en carpetas duras que puedan abarcar en su interior varios planos, los cuales al ser perforados se recomienda se utilice refuerzos adhesivos para hojas para fortalecer los huecos realizados en los planos y evitar roturas y posibles pérdidas de estos mismos al ser manipulados frecuentemente en la aprobación de planos.

Los formularios que deben ser llenados pueden ser realizados a mano o a computadora, se recomienda que estos sean escritos en computadora, obteniendo las plantillas de estos en el siguiente link <http://www.ecp.ec/formularios> dependiendo del requerimiento y que imprima para la respectiva firma con un esfero de azul.

La mayoría de veces en los procesos de tramitación las personas que están a cargo no tienen los conocimientos actualizados por lo que diseños que cumplen las normativas son rechazados, durante las reuniones que se realizan con el personal de la entidad colaboradora se deberá proveer los artículos de la normativa que se utilizaron por lo que la memoria de cálculo debería ser realizada para todos los diseños que se vayan a realizar, debidamente referenciada en la norma y artículos que se adoptan.

Conclusiones Generales

Basados en las experiencias de los constructores, diseñadores, corredores de bienes raíces y la investigación realizada a lo largo de este trabajo se ha podido establecer pasos claros y detallados que conforman un manual de diseño para la debida aprobación y ejecución de viviendas menores a 500 metros cuadrados de construcción en los sistemas estructurales de hormigón armado. Se ha obtenido los planos respectivos debidamente aprobados por parte de la constructora para un proyecto tipo que se ha referenciado a lo largo de este trabajo brindando información gráfica detallada.

Se ha podido establecer varios flujos de actividades a realizarse como guía de los pasos que se deberán adoptar en cada uno de los procesos descritos en este trabajo, siendo una referencia útil para cualquier persona que se vea involucrada en la realización de un proyecto, sea este privado o para una venta futura. Éstos se pueden encontrar en los Anexos O, P, Q, R, S y T.

El material que se ha obtenido en este trabajo esta basado en las normativas y ordenanzas vigentes en el Ecuador para el diseño de proyectos, las cuales se basan en códigos internacionales, siendo una guía de diseño aplicable a países que están en zonas de riesgo sísmico, obviando los procesos y tramitación respectivos del país y de la Entidad Colaboradora que serán diferentes. Si nos referenciamos al Ecuador la normativa y ordenanza será la misma para cualquier zona dentro del país, las entidades correspondientes de la aprobación de plano en cada ciudad mantendrán procesos y tramitación similar, siendo una guía referencial aplicable para cualquier zona en el país.

Este trabajo espera poder llegar a los profesionales involucrados en el medio de la construcción sin importar su rama, se ha buscado ser una motivación para éstos para ejercer su profesión de manera debida evitando la construcción de viviendas informales que pueden ser potencialmente peligrosas en casos de eventos naturales. Sin embargo es de suma importancia respaldar la información con investigación periódica por los cambios que se pueden suscitar en las ordenanzas y normativas. Éstas son de dominio público en el Ecuador y podrán ser obtenidas en los municipios

A lo largo de los procesos de aprobación de planos por parte de las partes que han aportado para este trabajo, queda claro que la mayoría de problemas en el medio de la construcción se da por la falta de comunicación por las partes, el manual presentado trata de aclarar los puntos de todas las áreas profesionales involucradas entregando la información necesaria para realizar un buen trabajo por parte de todos los involucrados. Cabe recalcar que estos procesos desde su inicio hasta la ejecución de obra podrá tomar años, siendo esta guía una referencia de información clara y concisa en cualquier punto de este proceso.

La elaboración de este manual de procesos ha involucrado las áreas de diseño que tienen ordenanzas y aplicaciones distintas como son la Arquitectura e Ingeniería Civil, siendo

necesaria la investigación de varios manuales de diseño en cada rama y buscando los requerimientos mínimos para el correcto diseño de éstas. Sin embargo se ha encontrado muchas incongruencias entre las normativas respectivas, con lo cual el manual a pesar de ser preciso y respaldado por las ordenanzas, al verse involucrado el factor humano durante las revisiones finales, no se podrá garantizar la obtención de estos certificados de conformidad.

Finalmente cabe recalcar que este trabajo no tiene como finalidad evitar el uso de profesionales para los diseños respectivos, éste tiene la finalidad de dar guías para plasmar en los planos los requerimientos básicos solicitados por la entidad colaboradora en sus revisiones. Por este motivo se deberá contratar a los profesionales expertos en el área que podrán usar este manual como guía, sin embargo deberán realizar sus diseños y cálculos respectivos mediante el uso extensivo de las normas y ordenanzas, avalados por sus respectivos títulos universitarios y en su experiencia profesional.

BIBLIOGRAFÍA

- 0432, O. M. (2013). Recuperado el 15 de Sept de 2015, de El Consejo Metropolitano de Quito:
http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES%202013/ORDM%200432%20-%20REFORMA%20ORD.%20172%20-%20REGIMEN%20ADMINISTRATIVO%20DEL%20SUELO%20DMQ..pdf
- 095, O. M. (2003). Recuperado el 22 de Sept de 2015, de El Consejo Metropolitano de Quito:
http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20A%C3%91OS%20ANTERIORES/ORDM-095%20-%20NUEVO%20REGIMEN%20DEL%20SUELO.pdf
- 138, O. M. (2004). Recuperado el 2015 de Sept de 23, de EL Consejo Metropolitano de Quito:
http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20A%C3%91OS%20ANTERIORES/ORDM-138%20-%20NUEVO%20REGIMEN%20DEL%20SUELO.pdf
- 255, O. M. (2008). *El Consejo Metropolitano de Quito*. Recuperado el 15 de Sept de 2015, de
http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20A%C3%91OS%20ANTERIORES/ORDM-255%20-%20REGIMEN%20DE%20SUELO.pdf
- 3457, O. M. (2003). Recuperado el 1 de Oct de 2015, de El Consejo Metropolitano de Quito:
http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20A%C3%91OS%20ANTERIORES/ORD-3457%20-%20NORMAS%20DE%20ARQUITECTURA%20Y%20URBANISMO.pdf
- 3746, O. N. (2008). Recuperado el 01 de Nov de 2015, de El Consejo Metropolitano de Quito:
http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20A%C3%91OS%20ANTERIORES/ORD-3746%20-%20NORMAS%20DE%20ARQUITECTURA%20Y%20URBANISMO.pdf
- Armado, N.-S.-H. E. (2014). *Norma Ecuatoriana de la Construcción*. Recuperado el 3 de Nov de 2015, de
[http://www.normaconstruccion.ec/capitulos_nec_2015/NEC_SE_HM_\(hormigon_armado\).pdf](http://www.normaconstruccion.ec/capitulos_nec_2015/NEC_SE_HM_(hormigon_armado).pdf)
- Arquitectura, L. d. (1974). Recuperado el 20 de Oct de 2015, de
<https://colegioarquitectosecuador.files.wordpress.com/2013/08/reglamento-lepa.pdf+%&cd=7&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- Cimentaciones, N.-S.-C. G. (2014). *Norma Ecuatoriana de la Construcción*. Recuperado el 3 de Nov de 2015, de
[http://www.normaconstruccion.ec/capitulos_nec_2015/NEC_SE_CM_\(Geotecnia_y_Cimentaciones\).pdf](http://www.normaconstruccion.ec/capitulos_nec_2015/NEC_SE_CM_(Geotecnia_y_Cimentaciones).pdf)
- Civil, R. a. (2004). Recuperado el 22 de Oct de 2015, de
<http://www.cici.org.ec/vademecum/creglamleyejercicio prof.htm>

- Ingeniería, R. a. (1977). *SIDE*. Recuperado el 20 de oct de 2015, de http://www.cimeg.org.ec/descargas/documentos/Reglamento_a_Ley_Ejercicio_Prof_Ing.pdf
- Sismoresistente, N.-S.-D. p. (2014). *Norma Ecuatoriana de la Construcción*. Recuperado el 3 de Noviembre de 2015, de [http://www.normaconstruccion.ec/capitulos_nec_2015/NEC_SE_DS_\(peligro%20sismico\).pdf](http://www.normaconstruccion.ec/capitulos_nec_2015/NEC_SE_DS_(peligro%20sismico).pdf)

ANEXO A: PLANOS ARQUITECTÓNICOS A1/3

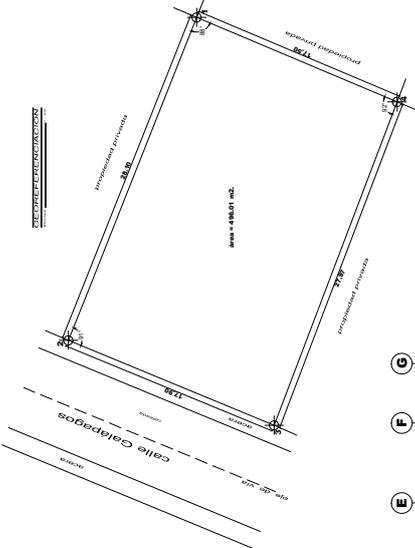


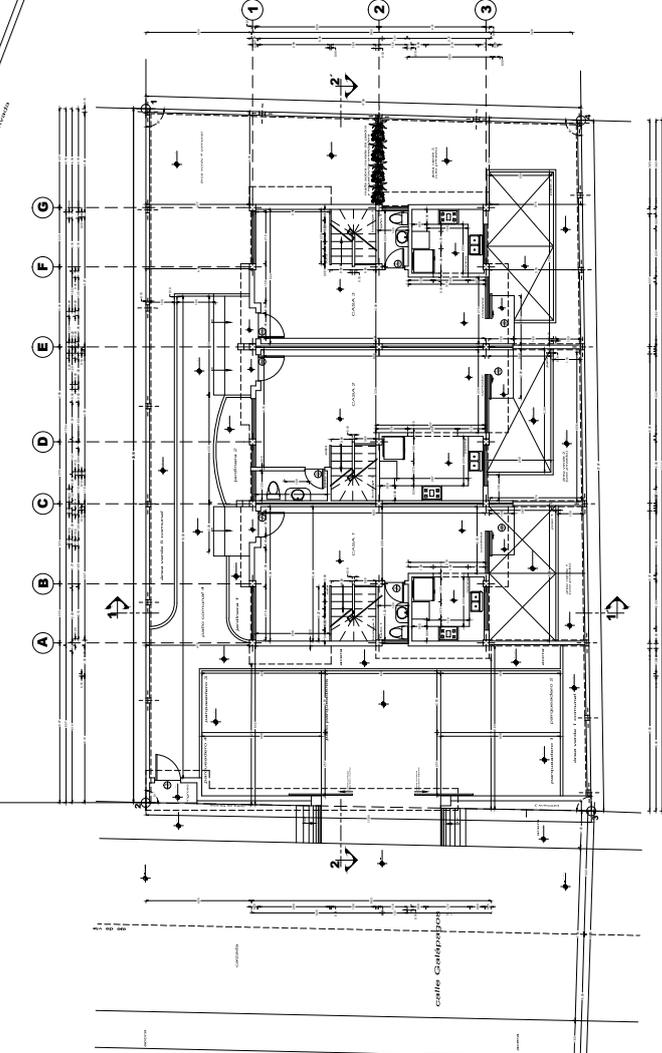
COMANDO DE CONSERVACION	
1	CONSERVACION
2	RECONSTRUCCION
3	RECONSTRUCCION CON MODIFICACIONES
4	RECONSTRUCCION TOTAL
5	RECONSTRUCCION TOTAL CON MODIFICACIONES

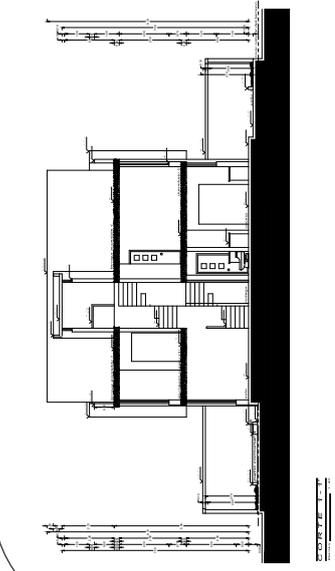


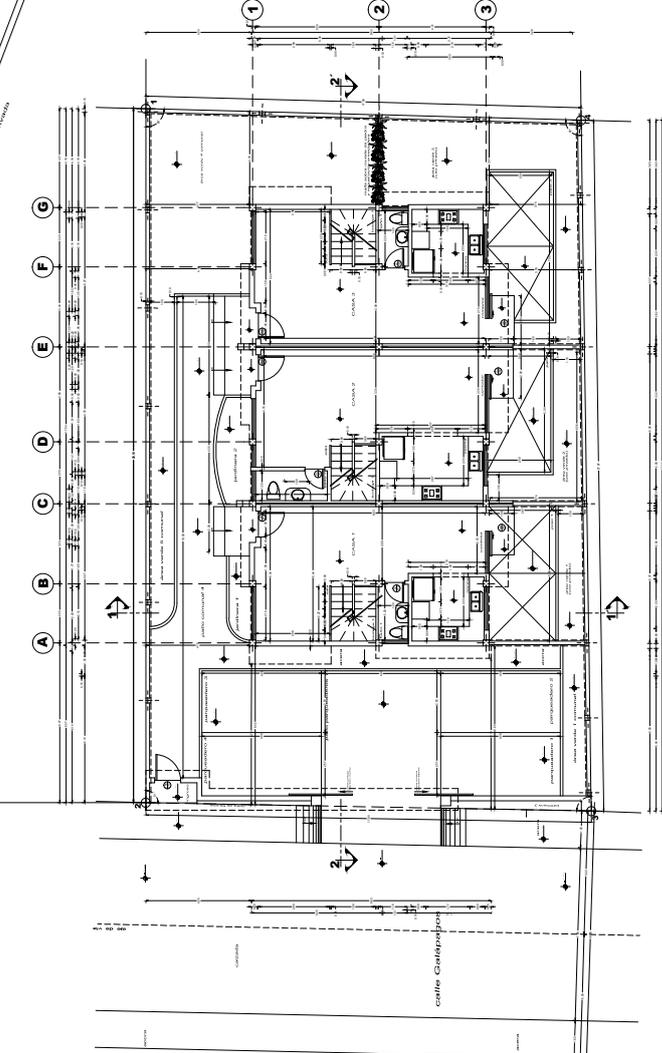
Dibujado por: J. J. J.

PROYECTO	RECONSTRUCCION DE LA EDIFICACION
UBICACION	CALLE GALAPAGOS, 1000
PROYECTISTA	Mikaela
CLIENTE	...
FECHA	...
ESCALA	...









ANEXO B: INFORME DE REGULACIÓN METROPOLITANA

INFORME DE REGULACIÓN METROPOLITANA		QUITO ALCALDIA	
Municipio del Distrito Metropolitano de Quito			
Fecha: 2015-02-05 11:23		No. 516241	
1.- INFORMACIÓN CATASTRAL DEL LOTE EN UNIPROPIEDAD *		2.- UBICACIÓN DEL LOTE *	
PROPIETARIO C C / R U C Nombre del propietario: MENDIZABAL MELO MANOLO DATOS TÉCNICOS DEL LOTE Número de predio: 224845 Geo clave: 170110560861022000 Clave catastral anterior: 22808 19 022 000 000 000 En derechos y acciones: NO Área del lote (escritura): 487,00 m ² Área del lote (levantamiento): 0,00 m ² ETAM (SU) - Según Ord #269: 4,37 % (+21,69 m ²) Área bruta de construcción total: 0,00 m ² Frente del lote: 17,75 m Administración zonal: CHILLOS Parroquia: Conocoto Barrio / Sector: LA SALLE I			
3.- CALLES			
Calle	Ancho (m)	Referencia	Radio curva de retorno
GALAPAGOS	10	5 m estacas del urbanizador	Nomenclatura E14
4.- REGULACIONES			
ZONA Zonificación: A8 (A603-35) Lote mínimo: 600 m ² Frente mínimo: 15 m COS total: 105 % COS en planta baja: 35 %		PISOS Altura: 12 m Número de pisos: 3	
Forma de ocupación del suelo: (A) Aislada Uso principal: (R1) Residencia baja densidad		RETIROS Frontal: 5 m Lateral: 3 m Posterior: 3 m Entre bloques: 6 m	
		Clasificación del suelo: (SU) Suelo Urbano Servicios básicos: SI	
5.- AFECTACIONES			
Descripción	Tipo de vía	Derecho de vía	Retiro
Observación			
6.- OBSERVACIONES			
- RH - ZONA LOS CHILLOS - PARROQUIA CONOCOTO - NO EXISTE AFECTACION POR PLANIFICACION VIAL. EL REPLANTEO VIAL SERA RESPONSABILIDAD DEL URBANIZADOR Y DEL PROFESIONAL, ASI COMO DE LA AFECTACION SI HUBIERE.			
8.- NOTAS			
- Los datos aquí representados están referidos al Plan de Uso y Ocupación del Suelo e instrumentos de planificación complementarios, vigentes en el DMQ. - * Esta información consta en los archivos catastrales del MDMDQ. Si existe algún error acercarse a las unidades desconcentradas de Catastro de la Administración Zonal correspondiente para la actualización y corrección respectiva. - Este informe no representa título legal alguno que perjudique a terceros. - Este informe no autoriza ningún trabajo de construcción o división de lotes, tampoco autoriza el funcionamiento de actividad alguna. - El ETAM es el "Error Técnico Aceptable de Medición", expresado en porcentaje y m ² , que se acepta entre el área establecida en el título de propiedad (escritura) y el área del levantamiento del terreno, dentro del proceso de regularización de excedentes y diferencias de áreas de acuerdo a los artículos 481 y 481.1 del COOTAD y a la Ordenanza Metropolitana 269. - Para iniciar cualquier proceso de habilitación de la zonificación del suelo o actividad, se deberá obtener el IRM respectivo en la administración zonal correspondiente. - Este informe tendrá validez durante el tiempo de vigencia del PIUS. - Para la habilitación de suelo y edificación los lotes ubicados en esta zona deben contar con la disponibilidad de servicios de agua potable y alcantarillado.			
© Municipio del Distrito Metropolitano de Quito Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda 2011 - 2015			

ANEXO E: CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL PROYECTO TÉCNICO ARQUITECTÓNICO.

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO / ENTIDAD COLABORADORA



Código: LMI-20 / ARQ-ORD

Certificado N°: 2015-224845-ARQ-ORD-01_1

Fecha de Emisión: 4/6/2015 9:03:45 AM

PAQUETE TARIFARIO POR CERTIFICADO DE CONFORMIDAD
TARIFA E.C. = ÁREA ÚTIL x COSTO m2 (EPHMOF) x FACTOR

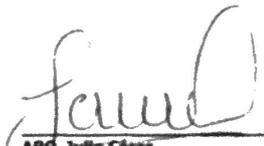
Desde m2	Hasta m2	Util Total	Costo EPHMOF	Factor	Total
241	601	392.43	273.58	0.80x1000	97.17

COMENTARIOS

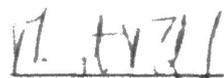
Nota
 Se deja expresa constancia que este Certificado de Conformidad se lo emite en base a la documentación que ha sido presentada por el usuario, por lo que la Entidad Colaboradora ECP, se deslinda de cualquier responsabilidad directa o indirecta que la emisión de este documento pudiera ocasionar a terceros por causa de la información proporcionada, así como tampoco del uso doloso o fraudulento que se pueda hacer del Certificado.

ESPACIO RESERVADO PARA EL MDMQ / ENTIDAD COLABORADORA

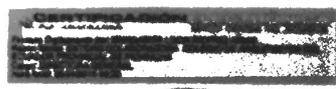
El proyecto Técnico Arquitectónico, REVISADO por la ENTIDAD COLABORADORA, CUMPLE con las Normas Administrativas y Reglas Técnicas estipuladas en las Ordenanzas vigentes y el Ordenamiento Jurídico Nacional; en consecuencia se emite el presente CERTIFICADO DE CONFORMIDAD.



ARQ. Julio César
 Mirango Narvaez
 ANALISTA TÉCNICO



ARQ. MARGARITA RIQUELME
 DIRECTORA GENERAL




06 ABR 2015

40

ANEXO F: CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL PROYECTO TÉCNICO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES.

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO / ENTIDAD COLABORADORA



Código: LMU-20 / ESTRUCT-INST

Certificado N°: 2015-224845-ESTRUCT-1N-01

Fecha de Emisión: 8/18/2015 9:18:55 AM

PAQUETE TARIFARIO POR CERTIFICADO DE CONFORMIDAD
TARIFA E.C. = AREA UTIL x COSTO m² (EPMOP) x FACTOR

Desde m ²	Hasta m ²	U\$ Total	Costo EPMOP	Factor	Total
241	601	392.43	273.58	1.60x1000	96.20

ESPACIO RESERVADO PARA EL MDMQ / ENTIDAD COLABORADORA

El proyecto Técnico Estructural, REVISADO por la ENTIDAD COLABORADORA, CUMPLE con las Normas Administrativas y Reglas Técnicas estipuladas en las Ordenanzas vigentes y el Ordenamiento Jurídico Nacional; en consecuencia se emite el presente CERTIFICADO DE CONFORMIDAD.



NOTA

Se deja expresa constancia que este Certificado de Conformidad se lo emite en base a la documentación que ha sido presentada por el usuario, por lo que la Entidad Colaboradora ECP, se deslinda de cualquier responsabilidad directa o indirecta que la emisión de este documento pudiera ocasionar a terceros por causa de la información proporcionada, así como tampoco del uso doloso o fraudulento que se pueda hacer del Certificado.

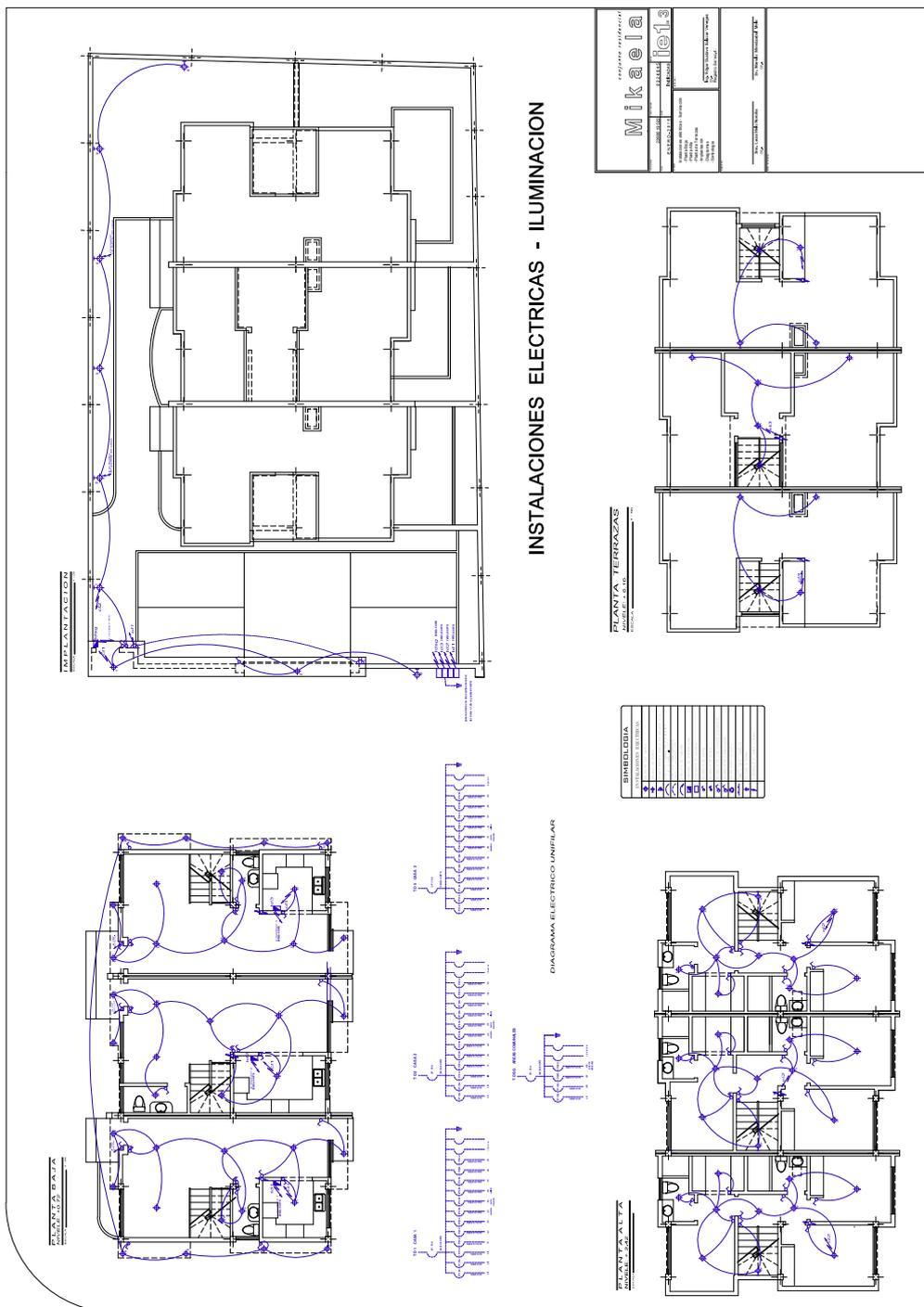
INGENIERO ESTRUCTURAL	INGENIERO ELÉCTRICO
 ING. SANTIAGO VASCONEZ VILLA	 ING. LUIS ANIBAL FREIRE PRADO
INGENIERO HIDROSANITARIO	DIRECTOR(A) GENERAL
 ING. DANIEL SUAREZ PEREZ	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 8px;"> CERTIFICACION DE CONFORMIDAD DISTRITO CAPITAL DEL ECUADOR Firmada Digitalmente por MARGARITA LUCIA RIOFRIO ARIAS Razon Social: ENTIDAD COLABORADORA COLEGIO DE ARQUITECTOS DEL ECUADOR PROVINCIAL DE MICHINCHA Cargo: DIRECTORA GENERAL Hora local: 18/08/2015 11:26 </div> ARQ. MARGARITA RIOFRIO ARIAS

COMENTARIOS

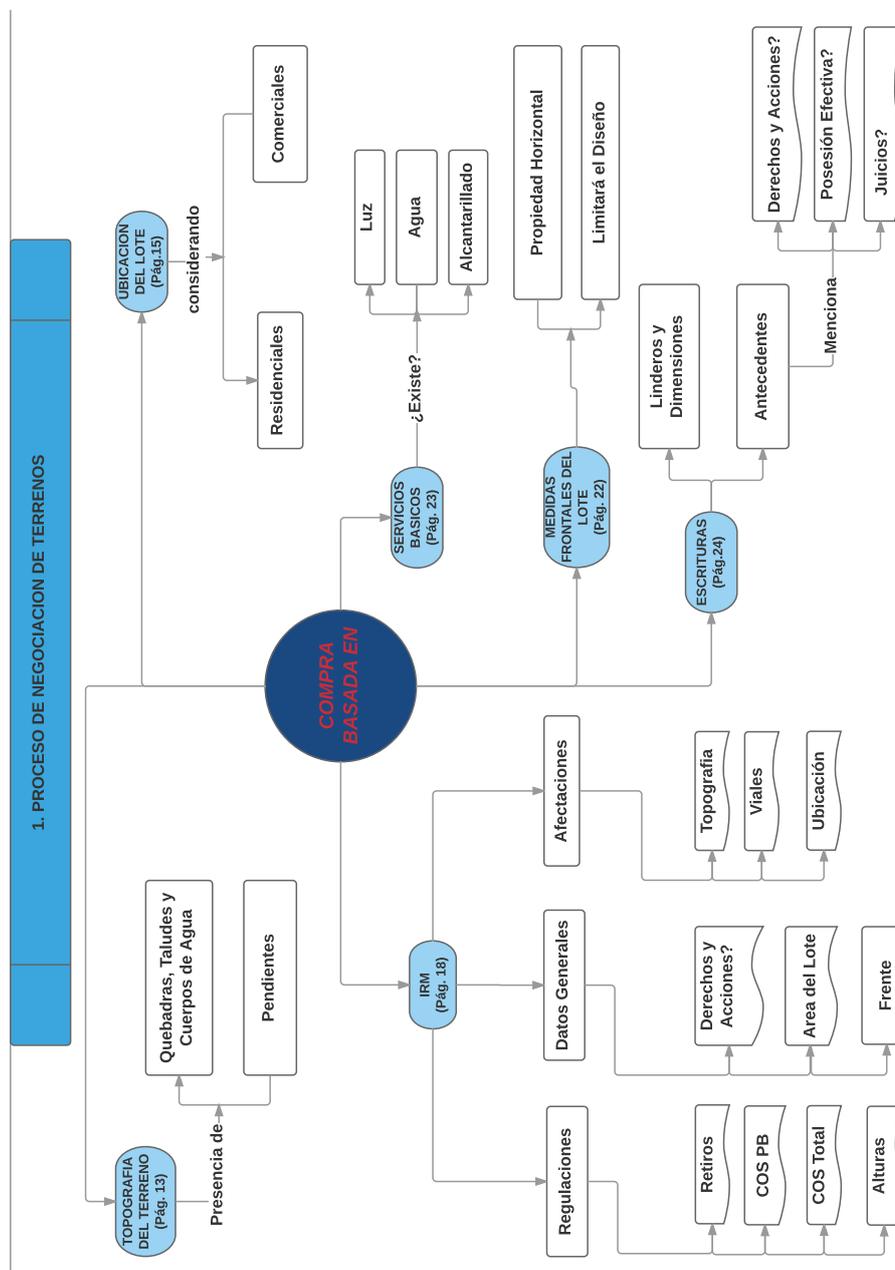


18 AGO 2015

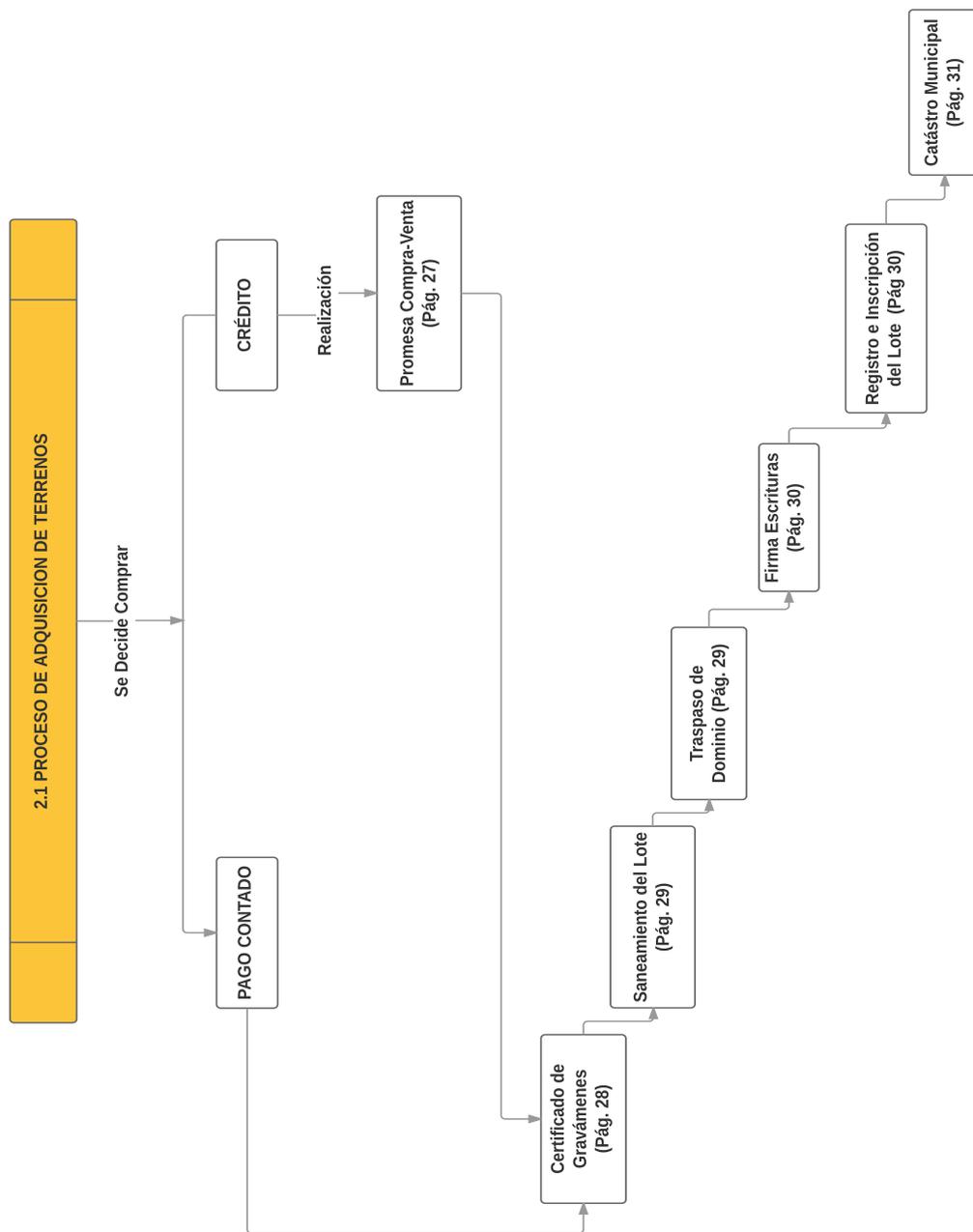
ANEXO L: PLANOS INSTALACIONES ELÉCTRICAS IE 1 DE 3.



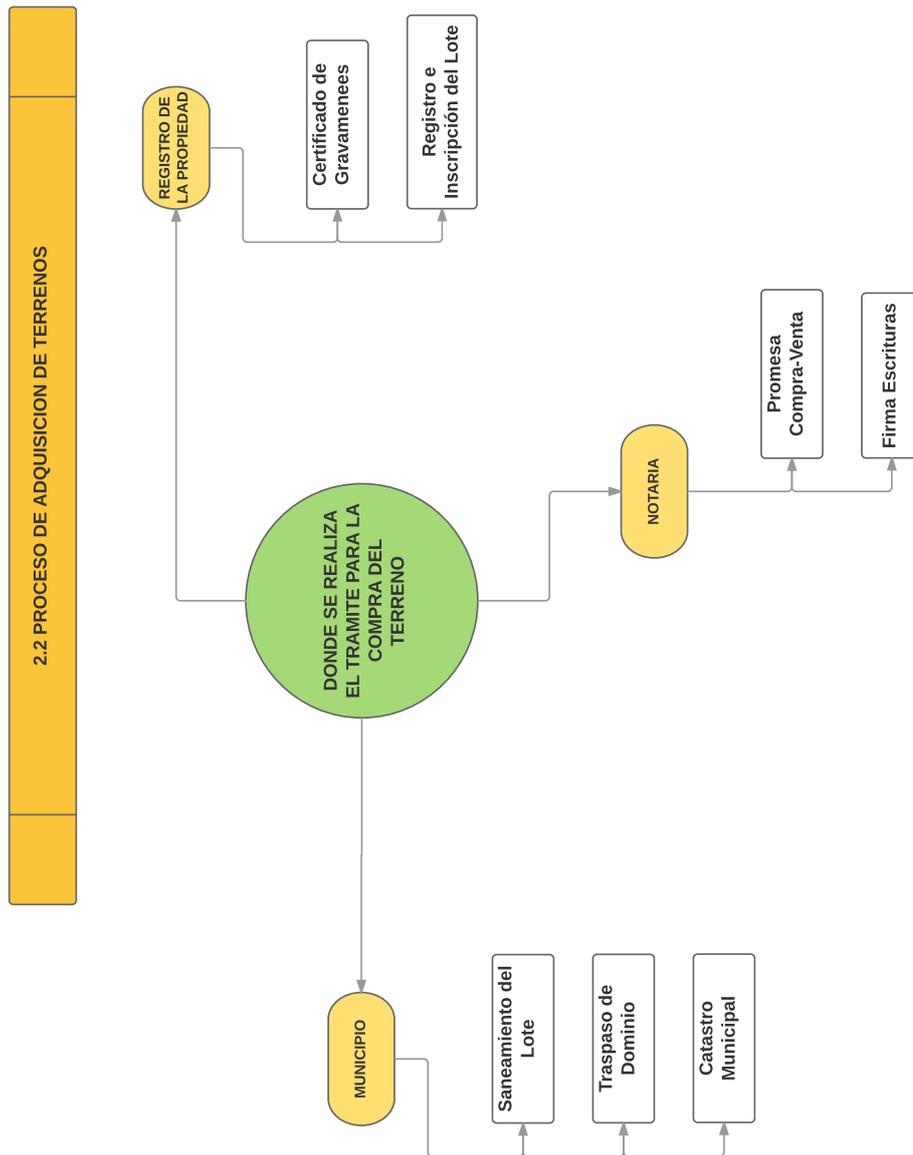
ANEXO O: ESQUEMA REFERENCIAL DE TOMA DE DECISIONES BASADO EN LAS LIMITACIONES DEL LOTE EN EL PROCESO DE NEGOCIACIÓN DE TERRENOS.



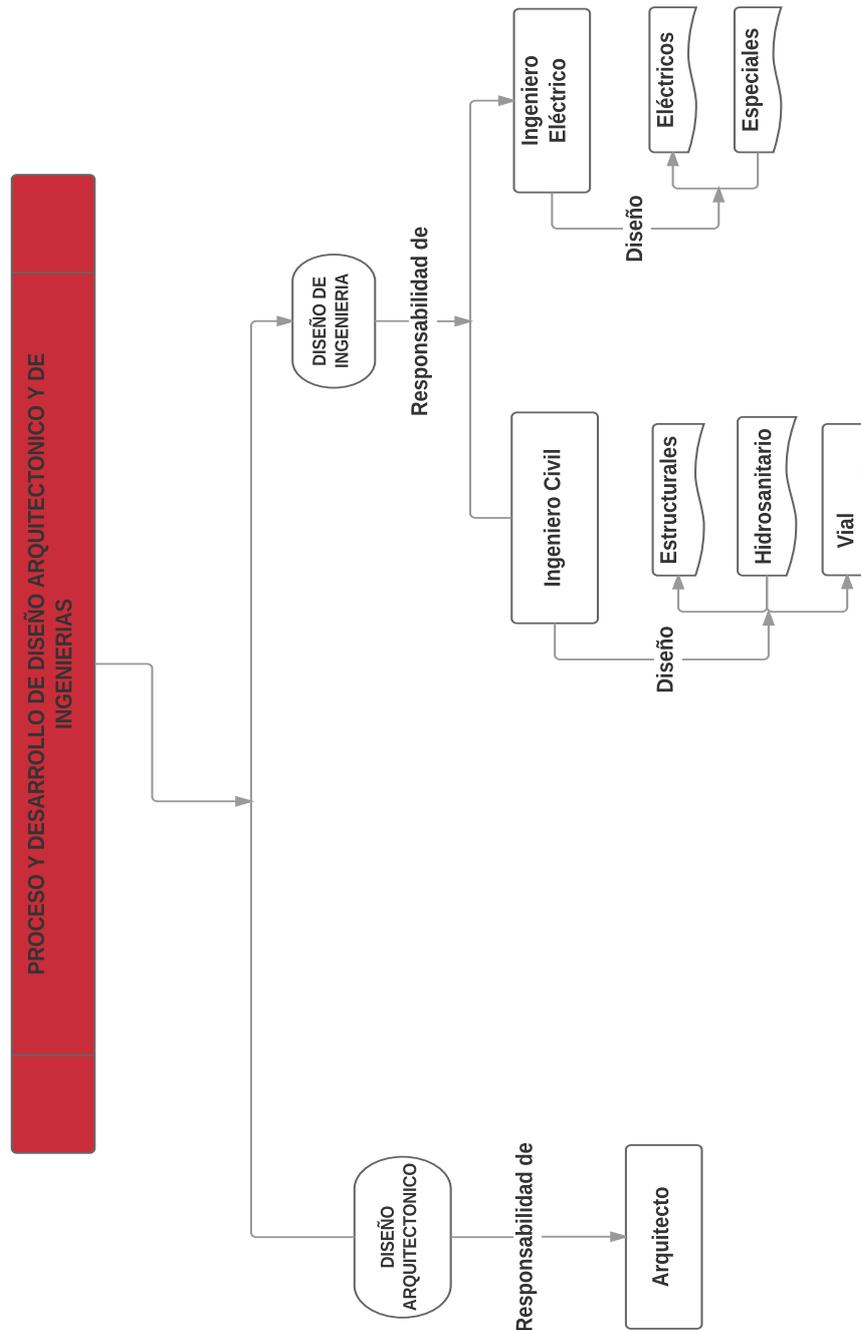
ANEXO P: ESQUEMA DE SECUENCIA DE TRÁMITES EN EL PROCESO DE ADQUISICIÓN DE TERRENOS.



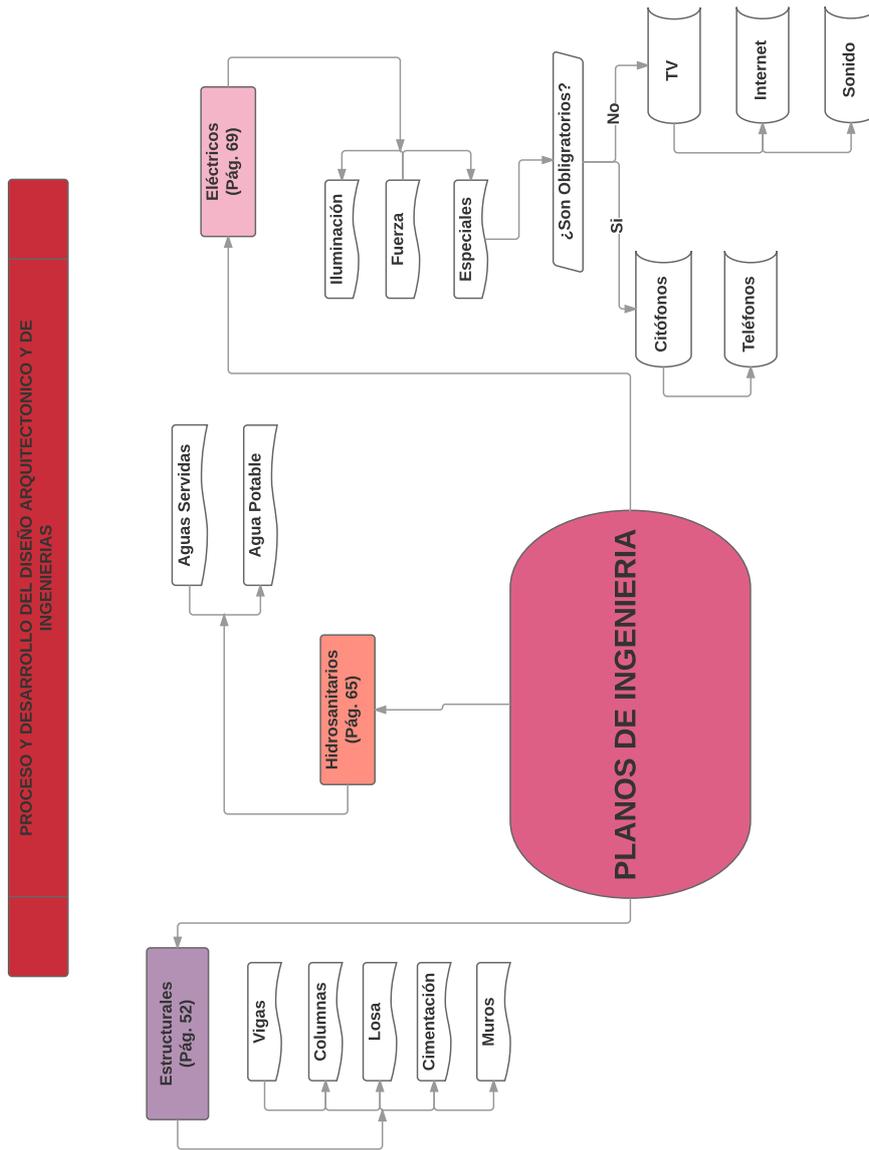
ANEXO Q: ENTIDADES CORRESPONDIENTES A LA REALIZACIÓN DE LOS TRÁMITES EN EL PROCESO DE ADQUISICIÓN DE TERRENOS.



ANEXO R: ÁREAS DE DISEÑO CORRESPONDIENTES PARA LOS PROFESIONALES INVOLUCRADOS EN EL DISEÑO.



ANEXO S: CONTENIDO DE LOS PLANOS DE INGENIERÍAS.



ANEXO T: CONTENIDOS DE LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS.

