



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

TRABAJO DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO CIVIL

GENERALES DE INGENIERIA

TEMA:

ANALISIS SISMICO Y COMPARACIÓN DE CONSTRUCCIÓN MIXTA VERSUS CONSTRUCCIÓN DE H.A UBICADA EN LAS CALLES 13 AVA. Y COLÓN DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

AUTOR

NINO MANUEL MARTINEZ BURGOS

TUTOR

ING.ANTONIO ALEX JORDÁN ROMERO

2016

GUAYAQUIL – ECUADOR

DEDICATORIA

Mi agradecimiento primordial para mi DIOS JEHOVA, ya que gracias a él que nos da la vida y la salud para seguir adelante con sus bendiciones, con la cual pude terminar con mi nivel académico.

A mis padres: el Ing. Manuel Martínez y señora Deidamia Burgos.

A mi abuela Gloria Borbor

A la mujer que me han enseñado a encarar los obstáculos, sin perder jamás la visión de mi vida, mi idónea Carmen Tigreiro.

Solo ustedes me han dado todo los valores humanos y éticos necesarios, los cuales son mis ejes transversales para convertirme en un gran ser humano y profesional...

Los quiero mucho.

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo de tesis quisiera agradecer en primer lugar a DIOS por ser la Luz que guía mi camino y dirigir mis pasos para poder alcanzar mis ideales.

A la FACULTAD DE MATEMATICAS Y FISICAS por haberme aportado con grandes conocimientos y ética en mi vida profesional y personal.

A mi Tutor de Trabajo de titulación Ing. ALEX JORDÁN ROMERO por demostrarme su profesionalismo, paciencia, por sus acertadas correcciones y sugerencias en Este trabajo, logrando que mi sueño de convertirme en Ingeniero se cumpla.

A los profesores de la carrera de Ingeniería civil por aportar con conocimientos en vida estudiantil y enaltecer su vocación de docentes, el cual se ve reflejado en los profesionales que actualmente cuenta el país.

A mi familia, amigos y compañeros que colaboraron de cierta manera en la realización de Este trabajo y que se convertirá en inspiración y soporte para las futuras generaciones de Ingenieros civiles.

Un agradecimiento fraternal, a mi ex-compañero, Ing. ALFREDO GONZALEZ VERA; por su apoyo moral y por su colaboración para ultimar mi proyecto.

Sinceramente mil gracias a mi DIOS JEHOVA, por brindarme su sabiduría e iluminación a través de todos ustedes.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Eduardo Santos Baquerizo, Msc
Decano

Ing. Alex Jordán Romero
Tutor

Ing. Gino Flor Chávez, Msc
Vocal

Ing. Cristina Ross Caicedo, Msc
Vocal

DECLARACIÓN EXPRESA

Art .XI.- del reglamento Interno de Graduación de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este Trabajo de Titulación corresponde exclusivamente al autor, y al patrimonio intelectual de a la Universidad de Guayaquil

Nino Manuel Martínez Burgos
CI: 091841369

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 Introducción	1
1.2 Planteamiento.....	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo General.	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
1.4 Antecedentes.....	6
1.4.1 Antecedente por siniestros sísmicos.	9
1.4.2 Antecedentes por Incendios en Edificaciones.	11
1.5 Justificación	12
1.6 Campo de Acción	14
1.7 Limitación del problema	14

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Reseña histórica.....	16
2.2 Teoría metodológica.....	16
2.2.1 Nociones estructurales básicas	19
- ASTM. 19	
-	19
- ACI.- 19	
-	20
-	20
-	20
Cuadrada y rectangular. -	20
Circular. -	20
- Desastres.-.....	21

- Estructura. -	21
- Estructuras Reticulares (Fríame).-	21
- Estructura Mixta Moderada.-	21
- Estructura Mixta Común. –	21
- Economía.-	22
- Estabilidad.-	22
- Funcionalidad.-	22
- Hormigón hidráulico.-	22
- Ingeniería.-	22
- Marcos o Pórticos.-	23
- MTOP.-	23
- ONG.-	23
- Plinto.-	23
- Paredes o Muro.-	24
- Relleno de Fundición. -	24
- Riostras.-	24
- Rigidez (K).–	24
- Resistencia.-	25
- Seguridad.-	25
- Sistemas de Pisos ó Losas.-	25
- Sinonimia.-	25
- Superestructura. -	25
2.2.2 Sinonimia Estructural (elementos de madera).	26
- Dintel.-	26
- Durmientes. -	26
- Pilar, pilarete.-	26
- Pilastras.-	27
- Tablero de Piso.-	27
2.3 Referencias empíricas.....	29

CAPITULO III APLICACIÓN DE LA

METODOLOGÍA

3.1 Cantidades de rubros	32
3.2 Análisis de precios unitarios (apu)	32
3.2.1 Costos Directos.	33

3.3	Calculo de Costos Indirectos.....	33
3.4	Elaboración de programación de obra.....	34
3.5	Cronograma Valorado de Proyecto.....	35
3.6	Desarrollo de la Metodología.....	36
3.6.1	Calculo del Diseño Estructural.....	38
3.6.1	A.- Formulas.....	38
3.6.1	b.- Simbología.....	39
3.6.1	c.- Desarrollo de Formulas.....	41
	Tabla 6, Coeficientes de Configuración de Planta y de Elevación.....	53

CAPITULO IV

CALIFICACION COMPARATIVA SEGÚN LOS PRINCIPIOS DE DISEÑO.

4.1	Cumpliendo por estabilidad.....	57
4.2	Complimento por seguridad.....	58
4.3	Complimento por economía.....	59
4.4	Complimento por consecuencia socio-ambiental.....	59

CAPITULO V

CONCLUSIONES TÉCNICA

5.1	Informe de conclusiones.....	63
5.2	Especificaciones técnicas.....	63

ANEXO:

BIBLIOGRAFÍA

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Susceptibilidad Sísmica del Ecuador.....	8
Ilustración 2. Ubicación de las Fallas Geológicas, Fuente:	9
Ilustración 3. Elementos de una Vivienda	28
Ilustración 4. Tabla 1, Valores del factor Z según el mapa sísmico	48
Ilustración 5. Tabla 2, Clasificación de los Perfiles del Suelo;	49
Ilustración 6. Tablas 3, 4,5 Tipo de Suelo y Factores de Amplificación del mismo.....	50
Ilustración 7. Tablas 6 y 8, Para determinar Coeficiente (importancia del edificio),(coeficiente del tipo de edificación) y Deriva Máxima de Piso.....	51
Ilustración 8. Tabla 3 del CEC 20102, Coeficiente	52
Ilustración 9. Tabla 9, Coeficientes de Configuración de Planta y de Elevación ..	53
Ilustración 10. Tabla 12, Coeficiente de Configuración en Elevación,	54
Ilustración 11. Tabla 13, Coeficiente de Reducción estructural	55
Ilustración 12. Factor de Reducción de la Demanda Sísmica.....	56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores del factor Z según el mapa sísmico.....	488
Tabla 2. Clasificación de los Perfiles del Suelo.....	499
Tabla 3. Tipo de Suelo y Factores de Amplificación del mismo	50
Tabla 4. Para determinar Coeficiente I (importancia del tipo de edificio), Ct (coeficiente del tipo de edificación) y Deriva Máxima de Piso.....	51
Tabla 5. Tomada del CEC 20102, Coeficiente del Suelo	52
Tabla 6. Coeficiente de Configuración en Elevación.....	53
Tabla 7. Coeficiente de Reducción estructural.....	54
Tabla 8. Factor de Reducción de la Demanda Sísmica	55

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 Introducción

En Guayaquil existen viviendas antiguas de construcción mixta, de mortero hidráulico y madera, puesto que en la época de antaño era conveniente económicamente edificar con modelos de diseño estructural mixto aplicados a la madera.

Por lo tanto, estas estructuras mixtas representan un alto riesgo por efectos sísmicos y por el gran deterioro que presentan, siendo algunas habitadas por familias; notándose una gran calamidad que atenta a los ciudadanos residentes en la edificación y peatones que transitan por el sector alrededor de la estructura.

Dichos inmuebles tienen deterioros acordes al envejecimiento natural de la materia prima en comparación (madera), que se ve afectado por su pronta aceleración dada por factores naturales, climáticos y artificiales a la que se expone los elementos a diseñarse (pilares y tableros) y al poco hormigón existente, tales como las pilastras (paredes y dinteles), sumado a otros factores como es la estabilidad frente a la actividad sísmica.

La presente investigación comparativa plantea la proposición de restauración de la estructuración mixta por la ejecución de la estructuración de hormigón armado (concreto estructural), definiendo el correcto delineamiento de los miembros estructurales y de la estructuración total; evaluándose por los siguientes parámetros comparativos principales de diseño de toda obra civil:

- ✓ Cumplimiento por estabilidad.

- ✓ Cumplimiento por seguridad.
- ✓ Cumplimiento por economía.
- ✓ Cumplimiento por consecuencia socio-ambiental.

Además de estimar mediante una inspección, la identificación de los elementos a sustituirse o reemplazarse, tales como, las columnas, vigas, pórticos, etcétera para continuar con las posibles soluciones a estas averías para proporcionar una solución económica en lo posible evitándose desastres por la falta de intervención estructural en estas edificaciones, que en general cumplen con la serviciabilidad de viviendas; generando un incumplimiento de normas de construcción.

Las problemáticas que conllevan a una vivienda al colapso son las malas prácticas constructivas, pues en antaño e incluso en el tiempo actual los ciudadanos buscan la colaboración de personal no apto para construir, tales como maestros de obra; menospreciando al profesional que posee todos los conocimientos que acarrea una buena edificación.

Estas deficiencias constructivas de las edificaciones son suscitadas por la ausencia de conocimientos científicos, pues los maestros de obra hacen solo lo que saben y aplican lo que se le traspasó o aprendió de los excelentes Maestro de ribera.

Quienes a su vez asumieron metodologías de trabajo de profesionales de la construcción de esa época, vale recalcar que el medio local no existía mucha demanda profesional, la que se constituida por profesionales extranjeros con mucha experiencia.

Pero lo esencial que se desea demostrar es una evaluación del suelo donde se

asentara la edificación, esto es hablar de uno de los enfoques comparativos, como es el equilibrio uniforme de la estructura.

En este trabajo investigativo se tomará como ejemplo una vivienda familiar de construcción mixta edificada en el año 1961, situada en las calles 13 y Colón, con ubicación local del centro–oeste de la nuestra urbe.

Es decir, con un periodo útil de 55 años, la cual excede a lo normado por las entidades que rigen las edificaciones civiles que indica que este periodo debe ser de 25 años.

La edificación ejemplarizada consta de algunas remodelaciones referentes al mantenimiento, habilitación y reemplazo de un tablero que sirve de losa, para cumplir como ambiente de un dormitorio; estructura solicita de una re- estructuración para amortiguar el comportamiento telúrico que soporta nuestro país, Ecuador, frente a lo acontecido por los hechos desastrosos del estremecimiento sísmico de Abril del 2016.

Por tal novedad se propone la solución técnica de habilitar los pilares y tableros por columnas y losas de concreto estructural; con fundamento científico puntualizado en los principios básicos de diseño, para el correcta calificación y delineación de los elementos estructurales y de la edificación en sí.

El Análisis de estudio pretende establecer lo que implica el costo, rehabilitación y ejecución de las distribuciones mixtas versus las distribuciones de concreto estructural, puntualmente en las edificaciones menores con fines habitacionales

(viviendas) vinculadas a la necesidad social de los guayaquileños y ecuatorianos en post del súper-habitad poblacional.

1.2 Planteamiento

En la urbe de Guayaquil se tenía por costumbre construir con madera, debido a que era un material que se obtenía muy fácilmente, con respeto a la economía de aquel tiempo, particularmente en la Costa. Pues resultaba de gran ventaja construir con madera en vez de concreto estructural por la relación de costos; y por lo tanto se mal interpreto el concepto de estructuras flexibles, las cuales actúan moderadamente enfrentando a los problemas de resistencia al corte que ocasionan los sismos en las edificaciones.

Refiriéndonos a la conformación de nuestra urbe compuesta con un alto porcentaje de construcciones mixtas, que siendo analizadas por técnicos de obras civiles presentan un alto riesgo, por altos valores de desperfectos y de inestabilidad en las edificaciones.

Habiéndose comprobado actualmente que las estructuras mixtas resultan muy costosas para la debida rehabilitación y conservación correlativamente a los factores degenerativos que la atentan.

Se plantea concientizar e implementar por medio del presente estudio la sustitución y ejecución parcial o total de la estructuración edificada por concreto estructural, el cual es más resistente y estable a la operación destructiva de los agentes externos a ella; notándose que este modelo de estructuras son la mejor solución para las edificaciones habitacionales menores y mayores (casas-villas,

torres habitaciones).

1.3 Objetivos

La intención de este estudio es exponer la factibilidad categórica de la estabilidad y seguridad que las estructuras deben poseer, optimizando la ejecución de las edificaciones monolíticas en funcionabilidad de rehabilitaciones en las edificaciones en desuso (mixtas).

1.3.1 Objetivo General.

Evaluar los dispositivos estructurales de madera, para proceder a cuantificar y evaluar la situación de rehabilitarlas o sustituirlas.

1.3.2 Objetivos Específicos.

En esta investigación se propone rehabilitar o reemplazar los elementos estructurales de madera por los correspondientes de concreto reforzado, esto es, sustituir los pilares y pilastras por columnas y losas.

Requiriéndose ejecutar una losa de 5x10 m² con respeto a una implantación o área de solar de 7x15 m²; relativamente a los dispositivos de infraestructuras aptos a la idealización modelada de las columnas y losa.

Con respeto a la losa, por medio del Análisis Estructural Visual se conoce la preexistencia de la infraestructura competente, pues los plintos y riostras cumplen con las condiciones suficientes y técnicas para levantar columnas en el primer nivel de la edificación y ejecutar el tipo de losa alivianada (nóvalosa); recomendándose alzar máximo un segundo nivel en la edificación.

Siendo necesario elaborar el plano arquitectónico y estructural del inmueble; este se diseñará usando los softwares AutoCAD y SAP 2000, programa que servirá para dibujar dichos planos respectivos.

1.4 Antecedentes

“Desde 1910, Guayaquil ha cambiado muchas veces su rostro, es una ciudad en vías de construcción que cuenta con viviendas y edificaciones que han sido representativas en su vida histórica.” (Monserrate, 2008) Las primeras edificaciones en Guayaquil fueron de Madera ya que era material abundante en la Costa ecuatoriana, con la Madera también se construyeron los edificios más importantes; pues resultaba un material convenientemente económico para construir, pues era más barato dicho material con respecto al hormigón y al hierro estructural. Pero estas edificaciones se destruyeron con varios incendios que la afectaron y devastaron mayoritariamente a la ciudad.

A inicios de la vigésima centuria, la época de oro del Cacao, se modificaron imponentes edificaciones de madera de bellísima arquitectura, que fueron íconos de la ciudad y eran admirados por sus ciudadanos y por transeúntes.

Considerándose que en aquel tiempo no existía un incremento poblacional y tampoco existía una metodología constructiva calificada; el auge profesional recién estaba en desarrollo, adquiriendo conocimientos básicos por el arribo de profesionales extranjeros que llegaron a nuestro país, Ecuador, a realizar las grandes obras de ese tiempo; tales como los primeros grandes edificios.

Apreciándose en una mala interpretación las modalidades de edificaciones rigurosas y elásticas que deben cumplir las edificaciones, para aplacar la acción destructiva de los agentes externos que la afectan; en especial la condición de flexibilidad que los elementos deben poseer ante el movimiento sísmico.

Es por el incremento de la densidad poblacional, que la zona céntrica de la población se encuentra afectada en su totalidad por edificaciones mixtas, pues estas fueron las primeras construcciones y por consecuencia del pasar del tiempo y por ausencia de mantenimiento, se encuentran en gran deterioro.

La problemática de estructuración además del uso de dicha modalidad, dichas estructuras son perturbadas por el sub-suelo de Guayaquil y en general del país por efecto sísmico, debido al proceso de subducción de las Placas de Nazca.

La temática de la estructuración de las viviendas, se evidencia un desinterés social del gremio constructor y de las entidades gubernamentales, por no haber implementado un plan de re-estructuración a las edificaciones más antiguas y haber regulado metodologías benéficas de construcción a tiempo.

Véase a continuación la Ilustración 1, Susceptibilidad Sísmica del Ecuador y la Ilustración 2, Ubicación de las Fallas Geológicas.

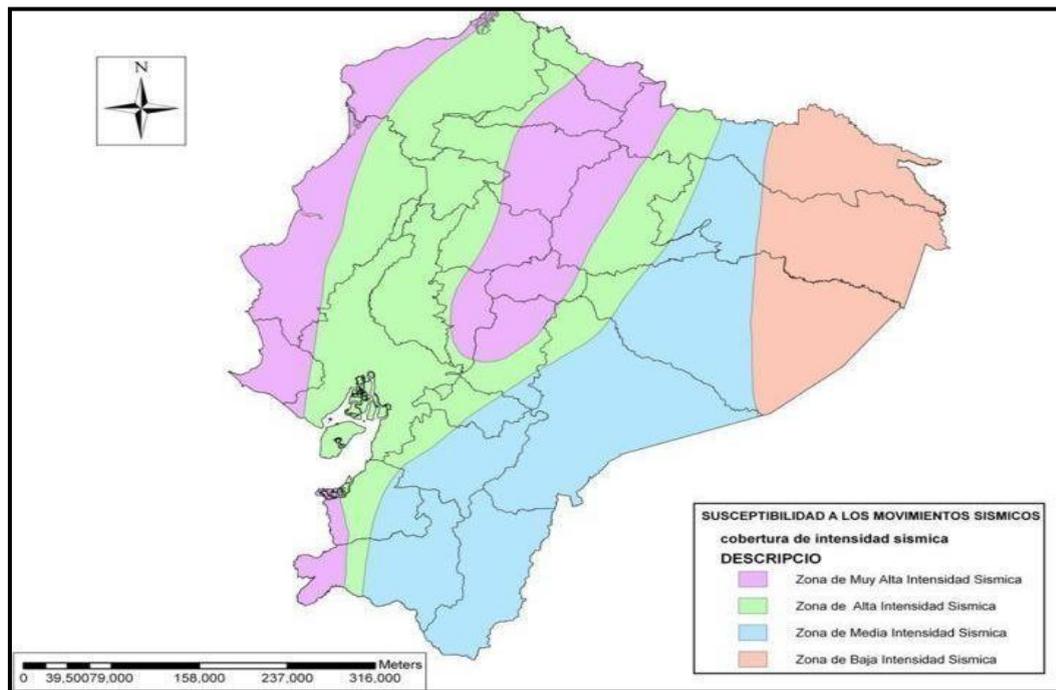


Ilustración 1: Susceptibilidad Sísmica del Ecuador

Fuente: Google maps

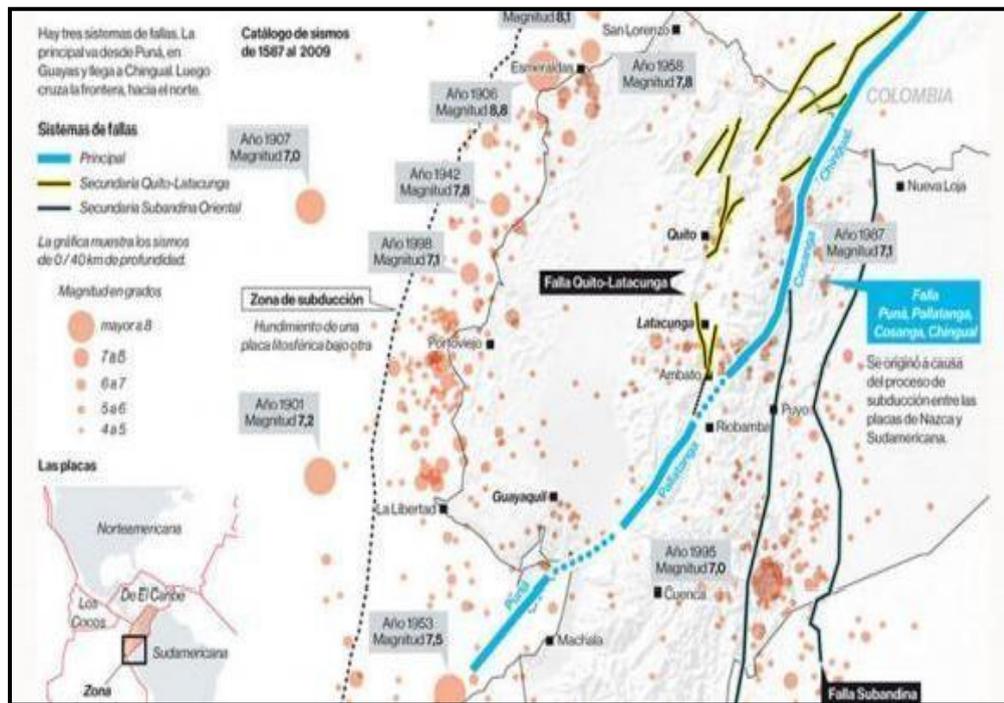


Ilustración 2: Ubicación de las Fallas Geológicas

Fuente: Google maps

1.4.1 Antecedente por siniestros sísmicos.

La historia evidencia un registro de catástrofes por sismos e incendios en diferentes ciudades de país local, que se encuentra afectado por las Placas de Nazca y del Pacífico; se expone a continuación un informe de la prensa local consultado a las entidades vinculadas a la actividad sísmica, como el Instituto Geográfico Militar.

A continuación, un historial de los sismos más relevantes en el Ecuador Enero, 1906 Terremoto-tsunami con epicentro en el Pacífico, frente a las costas de la frontera Ecuador-Colombia. Este sismo de 8,8 por su magnitud, es el quinto más fuerte que se ha registrado en el mundo, desde que existen los sismógrafos. En Limones desaparecieron bajo las aguas cuatro islas.

En Agosto, 5 de 1949, Terremoto en Tungurahua de 6,8 grados, con epicentro en Ambato, quedando la ciudad de Pelileo desaparecida en su totalidad y daños en los siguientes recintos: Píllaro en un 90%; Guano (Chimborazo) en un 80%; Ambato en un 75% y muertes aproximadas de 6.000 personas; familias sin hogar, 100.000 . El 8 de abril de 1961, un terremoto de 7,0 grados afectó a la provincia de Chimborazo.

El 19 de mayo de 1964, un terremoto de escala 8,0 afectó a la provincia de Manabí. En Marzo 5 de 1987, terremoto con epicentro en Napo tuvo una magnitud de 6,9 grados.

El 4 de Agosto de 1998, un terremoto de 7,1 grados en la escala de Richter, con epicentro Bahía de Caraquéz, provincia de Manabí y recientemente el terremoto del 16 de Abril del presente año de magnitud 9,5 escala Richter, con epicentro en las parroquias de Pedernales y Cojimies del cantón Pedernales de la Provincia de Manabí afectó a más de un millón de personas, siendo este evento el más destructivo debido a que afectó gravemente a varias ciudades como: Portoviejo, Chone, Montecristi, Bahía de Caraquéz, Rocafuerte, Calceta, Puerto López.

En Manta se vieron afectadas edificaciones de varios pisos, una parte de muelle del segundo puerto marítimo más importante del país, la torre de control del Aeropuerto Internacional Eloy Alfaro, en Pedernales la localidad mayormente afectada por ser el epicentro del sismo, presentó daños en un 80% e inclusive las vías de acceso por vía terrestre; impresionando a la sociedad por las numerosas muertes halladas en todas las calles.

Las ondas sísmicas causaron destrucciones considerables en Guayaquil, como es el colapso del puente intercambiador de tráfico, ubicado en la Av. de las Américas, aplastando un vehículo en el cual fallecieron 2 personas. (Diario El Universo, Sismos mas potentes en el Ecuador, El Universo, s.f.).

1.4.2 Antecedentes por Incendios en Edificaciones.

Por medio de buscadores informáticos de la prensa local, se presenta a continuación un informe de los antecedentes de desastres por incendios en Guayaquil y en Ecuador:

- ✓ Año 1583, se pierde la mayor cantidad de casas de Guayaquil.
- ✓ Año 1592, incendio de considerable magnitud.
- ✓ Año 1620, incendio que consumió 84 casas.
- ✓ Año 1624, La ciudad de Guayaquil fue incendiada por el pirata Jacques L'Heremite Clerk.
- ✓ Año 1632, incendio que devasto 100 casas y las mejores construcciones de la época, devastando la población del Cerro Santa A.
- ✓ Año 1678, incendio total del Barrio de las Peñas y de nuevo se quema el templo de San Francisco.

- ✓ En el año 1687, los corsarios invaden Guayaquil y no ocasionan un nuevo incendio.
- ✓ En el año de 1693, un nuevo incendio consume 40 casas, provocando que los ciudadanos se trasladen a nuevos asentamientos obligando a crecer la ciudad.
- ✓ En el año 1707, el nuevo sector o nueva ciudad es consumada por un voraz incendio dejando arruinadas 130 casas y varias tiendas.
- ✓ En 1764, hubo dos incendios, siendo consumidas la octava parte de la ciudad por el primero, arruinando 200 casas principales; y transcurriendo tan solo meses ocurre el segundo incendio consumiendo 151 casas que conformaban un importante sector de la ciudad
- ✓ En el año 1804, incendio que quemó cuatro manzanas y el Hospital San Juan de Dios
- ✓ En el año 1812, otro incendio que consumió tres manzanas que contenían importantes edificios
- ✓ En el año 1896, mes de Octubre, denominado el Gran Incendio, asolando la mitad de la ciudad de Guayaquil desde la Gobernación hasta el Barrio de Las Peñas

1.5 Justificación

Nuestra ciudad se encuentra ubicada en las Costas del Océano Pacífico, en el denominado Cinturón de fuego, que es un sector de mayor incidencia de sismos, influenciada por la franja de subducción, afectándose por las tendencias telúricas de las Placas de Nazca y del Pacífico.

Los sismos podrían provocar severos perjuicios en las viviendas, e incluso podrían causar catástrofes en sus estructuras, por la inapropiada apreciación de la respectiva reposición de los predios edificados para que cumplan con los principios del diseño constructivo.

En nuestra metrópoli existen viviendas de construcción mixta, que acrecentadamente presentan daños en sus estructuras causadas por insectos, por el clima, y diversos agentes externos. Debido a que sus estructuras han sido deterioradas por el desgaste de aquellos factores, pueden causar un riesgo humano inminente a los habitantes del inmueble; incluso a los moradores internos y externos a la edificación exponiendo a los elementos estructurales inadecuados, siendo necesario un diagnóstico efectivo de los dispositivos que la componen para escoger la mejor delineación para su correcta funcionabilidad.

Debido a estas circunstancias se recomienda adoptar la debida conformación estructural, mejorando el sub-suelo donde se apoyará el inmueble y escogiendo la correcta geometría de los pórticos del inmueble; demostrándose los pros y contras comparativos entre los delineamientos de ingeniería civil comparando la modalidad mixta versus la modalidad de concreto reforzado.

Exponiéndose por tal, la finalidad de concientizar a los habitantes y al gremio constructor la optimización por la modalidad de concreto estructural, recalcando que constituye una eficaz rigidez y mejor desempeño funcional.

1.6 Campo de Acción

Esta investigación comprende un estudio netamente técnico, procediéndose a evaluar la construcción mixta exponiendo los daños que causan el deterioro y el gasto excesivo generado por mantenimiento de la modalidad explicita; analizando si los elementos estructurales necesitan un reforzamiento o ser sustituido, para esto se debería escoger el mejor acoplamiento y dimensionamiento de los mismos, recomendados por la Norma Ecuatoriana de la Construcción.

De esta manera, la comparación económica de la presupuestación de las modalidades confrontadas, se desea cuantificar la reconstrucción en un gran sector de la ciudad, como lo es su zona céntrica.

1.7 Limitación del problema

La limitación a la problemática es evaluar la mejor posibilidad financiera fomentadora para la re-estructuración de las edificaciones mixtas, más conveniente frente al gran número que representan una gran fracción de la ciudad, que no conlleve a la sustitución total de ellas; pues todas cumplen con la característica de ser edificaciones menores y con serviciabilidad de viviendas.

La limitante investigativa comprende el abandono social que atenta al crecimiento socio-cultural de las familias que quedarán desamparadas, ante el amenazador suceso que acarrea las demoliciones de dichas estructuras y el impacto social producido por el debido desalojo que conlleva la situación; hechos que deshonran los derechos de los ciudadanos como integrantes de una ciudad con prosperidad internacional

La investigación de la comparación constructiva de las modalidades comparadas (mixtas y de concreto armado), puntualiza la re-estructuración de las edificaciones considerando la precedencia de sus cimientos (la infraestructura) en función del peso de las mismas; evaluando la necesaria sustitución de los elementos comprometidos más afectados, permitiendo habilitar como máximo una sola planta alta y los pórticos de esta (puntales, vigas y paredes), y reforzar estructuralmente los mismos elementos en la planta existente.

Aclarándose que se desea probar una solución viable para la reconstrucción de un gran sector población, sin causar un malestar mayor a las familias involucradas; visualizando mediante de los presupuestos comparativos del sostenimiento de la composición mixta, del reemplazo de los elementos por hormigón armado y tal vez un comparando de sustitución total de la estructura.

Demostrando que las entidades gubernamentales y seccionales, como los Ministerios de Vivienda, los municipios y demás entes competentes tendrán que establecer un plan de restauración de las residencias y mas no producir un problema social mayor, como es la devastación edificable y desalojo del patrimonio de morada delos conciudadanos.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Reseña histórica

En los conceptos fundamentales de la Ingeniería civil según la investigación informática en lo referente a la evolución ingenieril, se conoce que se establece en la observación, en la repetición, en las causas, en las consecuencias y en las posibles soluciones que comprende todo desastre natural o social en relación con el medio impactado por él. (Revista El Oficial, Evolucion del Conocimiento Ingenieril, Generamedios, s.f.).

2.2 Teoría metodológica

La hipótesis sistemática del presente trabajo de titulación, es de carácter investigativo, cuantitativo y experimental; dada por la recolección de datos a través de la observación y entrevista de la problemática en cuestión con sus comprometidos, es de predominio cuantitativo y experimental por evaluar los costos, los efectos y analizar las posibles soluciones desde la visual artesanal hasta la correctiva profesional.

El sustento metodológico técnico para la delineación de cualquier edificación, consiste en la conceptualización constructiva en que toda estructura deberá ser estable y ser resistente; determinando el peso que generará dicha estructura que debe ser menor y soportante al del sub-suelo, con el fin de disipar y disminuir los desplazamientos provocados por los movimientos telúricos y demás fuerzas sumadas al peso estructural.

El peso y las fuerzas implicadas son los empujes originados por la gravedad y por la actuación del corte del suelo, específicamente en edificaciones altas y de transmisión de objetos circulantes (puentes) son afectados por el accionar del viento.

- ✓ En conclusión, la teoría metodológica para nuestro diseño de elementos
- ✓ Estructurales de una vivienda (edificación menor) se establece en la
- ✓ Evaluación de las deformaciones producidas por la transmisión de cargas,
- ✓ Por medio del Cálculo de Diseño basado en Desplazamiento (DBD); en la
- ✓ Que se demostrara las siguientes solicitaciones, según las reglas de la
- ✓ Norma ecuatoriana de Construcción, sección Cargas Sísmicas:
- ✓ Determinar el cortante basal de la estructura generado por el efecto Sísmico.

El desplazamiento estructural (deriva de diseño) deberá cumplir establecido por las normas de construcción (MTO, NEC y AASHTO); cumpliéndose que la diferenciación de las excentricidades del área de implantación sea menor o igual a las admisibles.

$$\Delta d(\text{calc.}) > \Delta d(\text{adm.})$$

En referencia a estas solicitaciones de demostrará la correcta geometría (sección nominal) de la infra-estructura (Plintos, riostras, vigas, columnas y losa).

En nuestro caso en particular de ejemplaridad, como se refiere a una habilitación de una losa con cimientos ya construidos, asumiendo la transmisión de cargas se justificará y se mostrará la conformidad geométrica de dicha infraestructura.

Más no se ahondará en las características y ensayos de tales elementos, excluyendo el estudio exhaustivo del suelo; por tratarse explícitamente de cimientos existentes.

Deduciéndose de la teoría metodológica, el análisis sísmico se evaluará por el consentimiento de la diferenciación de excentricidades que interpretan de los desplazamientos horizontales generados por la susceptibilidad sísmica, demostrando un rápido cálculo funcional a los rangos ya normados por las entidades ingenieriles; evaluando el estudio técnico en relación al cumplimiento de los espacios de la infraestructura (cimientos) en función al peso estructural.

La deducción del desplazamiento se establece por los coeficientes de configuración relativos al trazado de la estructura.

Por la explícita teoría del estudio comparativo, se expondrá por los criterios básicos de diseño en toda obra civil, sean edificaciones destinadas a viviendas o al tránsito de cuerpos, y estos son:

- ✓ La Estabilidad, La Seguridad
- ✓ La Consecuencia Socio-ambiental y La Economía

2.2.1 Nociones estructurales básicas

Para adoptar y entender los métodos y criterios constructivos, debemos familiarizarnos con términos, conceptos y la sinonimia del medio ingenieril; así se presenta a continuación ciertas nociones estructurales, tomadas del Glosario Técnico Profesional de la Universidad Particular de Chiclayo - Perú, Por Walter Fernández y de la Norma Ecuatoriana de Construcción, (Habitat y vivienda; Miduvi, 2014, s.f.) ; (Fernandez Walter, Slideshare, s.f.):

- **ASTM.** – American Society for Testing Materials o Sociedad Americana de Ensayos de Materiales; organización de normas internacionales que desarrolla y publica, acuerdos voluntarios de normas técnicas para una amplia gama de materiales, productos, sistemas y servicios.

- **AASHTO.**- Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales Transportes o American Asociación of State Highway and Transportación Oficiales, es un órgano que establece normas, publica especificaciones y hace pruebas usadas en el diseño y construcción de autopistas en todo los Estados Unidos. A pesar de su nombre, la asociación representa no sólo a las carreteras, sino también al transporte por aire, ferrocarril, agua y transporte público

- **ACI.**- El American Concrete Institute o Instituto Americano del Concreto es una organización sin ánimo de lucro de los Estados Unidos de América que desarrolla estándares, normas y recomendaciones técnicas con referencia al hormigón reforzado. Se fundó en 1904 y su sede central se halla en Farmington Hills, Michigan, USA

- **Cimentación.** - Es el conjunto de elementos que soportaran el peso, el empuje y el desplazamiento de fuerzas externas actuantes a la estructura; llamados grupalmente superestructura e infraestructura.

- **Contrapiso.** - Es elemento horizontal que tiene la función de servir como afirmado de la estructura, se encuentran constituidos por hormigón simple o armado.

- **Columna.-** Es un elemento vertical con dos dimensiones pequeñas comparadas con la tercera dimensión, estas son el largo, el ancho y la altura que ocupan en el espacio; actuando las cargas principales paralelamente al eje del elemento y por lo tanto trabaja principalmente a compresión.

También puede verse sometido a esfuerzos combinados de compresión y flexión. Con respecto a las columnas tenemos las siguientes según su forma geométrica:

Cuadrada y rectangular. - estas columnas por su geometría presentan una mejor resistencia en función de la rigidez como elementos y dan un gran aporte a toda la estructura en sí; debido que presentan diferentes inercias, se caracterizan por ser elementos diferencialmente uniformes.

Circular. - este tipo de columnas generan una resistencia equitativa en sus dos planos de acción.

- **CICG / CICE.-** Colegio de Ingenieros Civiles del Guayas, Colegio de Ingenieros

Civiles del Ecuador, entidades gremiales que representa a dichos profesionales y que deben desempeñar propuestas de soluciones a los problemas sociales de la urbe local.

- **Desastres.**- fenómenos naturales y artificiales que atentan contra la humanidad y su integridad existencial, afectando su entorno

- **Estructura.** - Entidad física de carácter unitario, mecanismo de ensamblaje elementos que mantiene su forma y su unidad; sus objetivos son: resistir cargas resultantes de su uso y de su peso propio y darle forma a un cuerpo, obra civil o máquina.

El sistema estructural constituye el soporte básico, el armazón o esqueleto de la estructura total y él transmite las fuerzas actuantes a sus apoyos de tal manera que se garantice seguridad, funcionalidad y economía.

- **Estructuras Reticulares (Fríame).**- Se componen por barras rectas o curva unidos en sus extremos por pasadores o soldad

- **Estructura Mixta Moderada.**- Es el acoplamiento de columnas de hormigón armado con losas alivianadas

- **Estructura Mixta Común.** – Es el acoplamiento tradicional de pítale sosteniendo un tablero; estructura caracterizada por combinar estos elementos con la madera y el hormigón armado o simple.

- **Economía.-** El aprovechamiento de los recursos determina un reto para el diseño estructural. En la economía se conjuga la creatividad del ingeniero con su conocimiento; para aportar con la mejor solución de proyección de obras civiles en relación a la serviciabilidad humana para que se realice la pronta ejecución del proyecto en cuestión.

- **Estabilidad.-** Propiedad de las cosas o de los cuerpos o estructuras para mantener en equilibrio estable o volver ha dicho estado después de sufrir una perturbación.

- **Funcionalidad.-** Propiedad de las cosas que tiene una utilidad práctica, toda estructura debe mantenerse en funcionamiento durante su vida útil para las cargas de sollicitación ala que serán sometidas; esta característica está vinculada muy estrechamente con la estabilidad de la estructura.

- **Hormigón Armado.-** Es el elemento que representan a la composición particularizada, del conjunto de materiales pétreos embebidos con el cemento, es decir, es la mezcla de arena, piedra, cemento y de hierro.

- **Hormigón hidráulico.-** Es el elemento que representan a la composición del conjunto de materiales pétreos embebidos con el cemento, es decir, es la mezcla de arena, piedra, cemento; sin hierro.

- **Ingeniería.-** Es el arte de planificar el aprovechamiento de los recursos naturales, así como de proyectar, construir y operar los sistemas y las maquinas necesarias para llevar el plan a su término.

- **Infraestructura.-** Elemento estructural que se encuentran por debajo de un nivel de referencia o de la línea de afirmado. (Cimientos: relleno de fundición, los plintos, zapatas, las riostras, Contrapiso)

- **Marcos o Pórticos.-** Este sistema conjuga los elementos viga y columna; su estabilidad está determinada por la capacidad de soportar momentos en sus

Uniones; esto significa que están sujetos a la torsión o giro.

- **NEC.-** Norma ecuatoriana de Construcción, estatuto que presenta los parámetros y restricciones de los diversos elementos y teorías aplicadas a la construcción y al ámbito ingenieril.

- **MTOP.-** Ministerio de Transporte y Obras Públicas, entidad pública estatal, encargada de regular la normalización local

- **ONG.-** Organización No Gubernamental, representadas como empresas con fines de lucro, siendo parte de las instituciones gubernamentales; encargadas por ciudadanos comunes que comparten una visión común por medio de una financiación del Gobierno.

- **Plinto.-** Es el elemento de sustentación rectangular donde se apoyará las columnas de la edificación, soportando y transmitiendo el peso de las mismas hacia el sub-suelo; dimensionado en los 3 ejes espaciales (largo, ancho y altura); que se ubicara en la parte interna inferior de las estructuras; ejerciendo un trabajo por separado, es decir, no se anclan totalmente entre ellos.

Generalmente son de dimensiones pequeñas se compone por el hormigón armado, lo cual es el material pétreo cementante y agregado al hierro.

- **Paredes o Muro.**- Estos elementos son cuadrangulares y se caracterizan por tener dos de sus dimensiones mucho más grandes que la tercera dimensión (largo y alto mayores que el ancho); siendo las cargas actuantes paralelas a las dimensiones grandes. Este elemento trabaja principalmente al corte por fuerzas en su propio plano; siendo perceptibles al pandeo.

- **Relleno de Fundición.** - Es el elemento parte de los cimientos, que consiste en el mejoramiento que se le da al sub-suelo donde se plantara la estructura o edificación; compuesto de un material pétreo resistente, cuya finalidad es disipar los movimientos Sísmicos y la carga transmitida del peso de la misma, según los criterios constructivos.

Su funcionabilidad está sujeta a la granulometría del suelo y a los 3 ejes dimensionales (largo, ancho y altura)

- **Riostras.**- Estas son elementos que sirven de amarre entre plintos, y cumplen la función de transmitir las cargas actuantes del peso y demás ejercidas en la estructura.

- **Rigidez (K).**— es la capacidad de la estructura para soportar esfuerzos sin adquirir grandes deformaciones y/o desplazamientos; para poder brindar los requerimientos básicos de diseño, tales como, la estabilidad, la seguridad, la economía y la consecuencia social-ambiental producida.

- **Resistencia.**- Acción y capacidad de resistir de todo cuerpo o materia a fuerzas externas que le son aplicadas.

- **Seguridad.**- La seguridad se determina controlando las deformaciones excesivas que obligan a que salga de servicio o el rompimiento o separación de alguna de sus partes o de todo el conjunto. “Una de las condiciones de seguridad, la estabilidad, se puede comprobar por medio de las leyes de equilibrio de Newton”. Destacándose el principio de acción y reacción criterio básico de uso general en las estructuras, determinando las fuerzas actuantes y las fuerzas resistentes; en que se cumpla en todo cuerpo o elemento:

“que a toda fuerza actuante debe haber algo que produzca una reacción que contrarreste el efecto de la fuerza actuante, considerándose su magnitud y dirección, pero sentido contrario”.

- **Sistemas de Pisos ó Losas.**- Consiste en una estructura plana conformada por la unión varios elementos (cáscara, viga, cercha, nervios), de tal manera que soporte cargas perpendiculares a su plano.

Se clasifican por la forma en que transmiten la carga a los apoyos en bidireccionales y unidireccionales.

- **Sinonimia.**- Relación de igualdad que hay entre el significado de dos o más palabras o enunciados.

- **Superestructura.** - elemento estructural que se encuentran por encima de un nivel de referencia o de la línea de afirmado (columnas, vigas, losa y paredes)

- **Vigas, nervios, viguetas.** - Es un elemento horizontal similar a las columnas, conteniendo dos de sus dimensiones mucho menores que la otra y recibe cargas en el sentido perpendicular a la dimensión mayor. Estas características geométricas y de carga hacen que el elemento principalmente esté sometido a esfuerzos internos de flexión y de cortante.

- **Zapata.**- También son elemento de sustentación rectangulares que ejercen la misma la función que los plintos, pero sus dimensiones son mucho más grandes y trabajan unidas entre sí, con la particularidad de ser elementos longitudinales.

2.2.2 Sinonimia Estructural (elementos de madera).

Con relación al comparando de las estructuras, debemos expresar las semejanzas de los elementos, desde el punto funcional entre las dos modalidades expuestas; así tenemos las siguientes:

- **Dintel.**- Elemento horizontal semejante a las vigas, viguetas de amarre superior en puertas y ventanas, también se constituyen de hormigón simple.

- **Durmientes.** - Elemento horizontal semejante a los nervios, consistente en un madero sobre el cual se apoyará las paredes y pilares.

- **Pilar, pilarete.**- Es la semejanza de las columnas, como ya expresamos son elementos verticales que sirven de apoyo; que tienen una sección discordante con relación al ancho de las paredes a las que van estar ancladas, mediante pasadores o chicotes de varillas lisas.

- **Pilastras.-** Es el elemento vertical y cuadrangular que sirven de sostenimiento, enmarcando las paredes y son propiamente viguetas de amarre compuesta de hormigón simple ó cuartones; siendo sinónimo constructivo de los Pórticos.

- **Tablero de Piso.-** Elemento horizontal semejante a las losas, cuya función es soporta las cargas flotantes y servir de apoyo a los pilares y dinteles del pórtico superior en la sucesión de la altura de la edificación. Para lograr una mejor apreciación de los elementos estructurales de una estructura, véase la Ilustración 3.

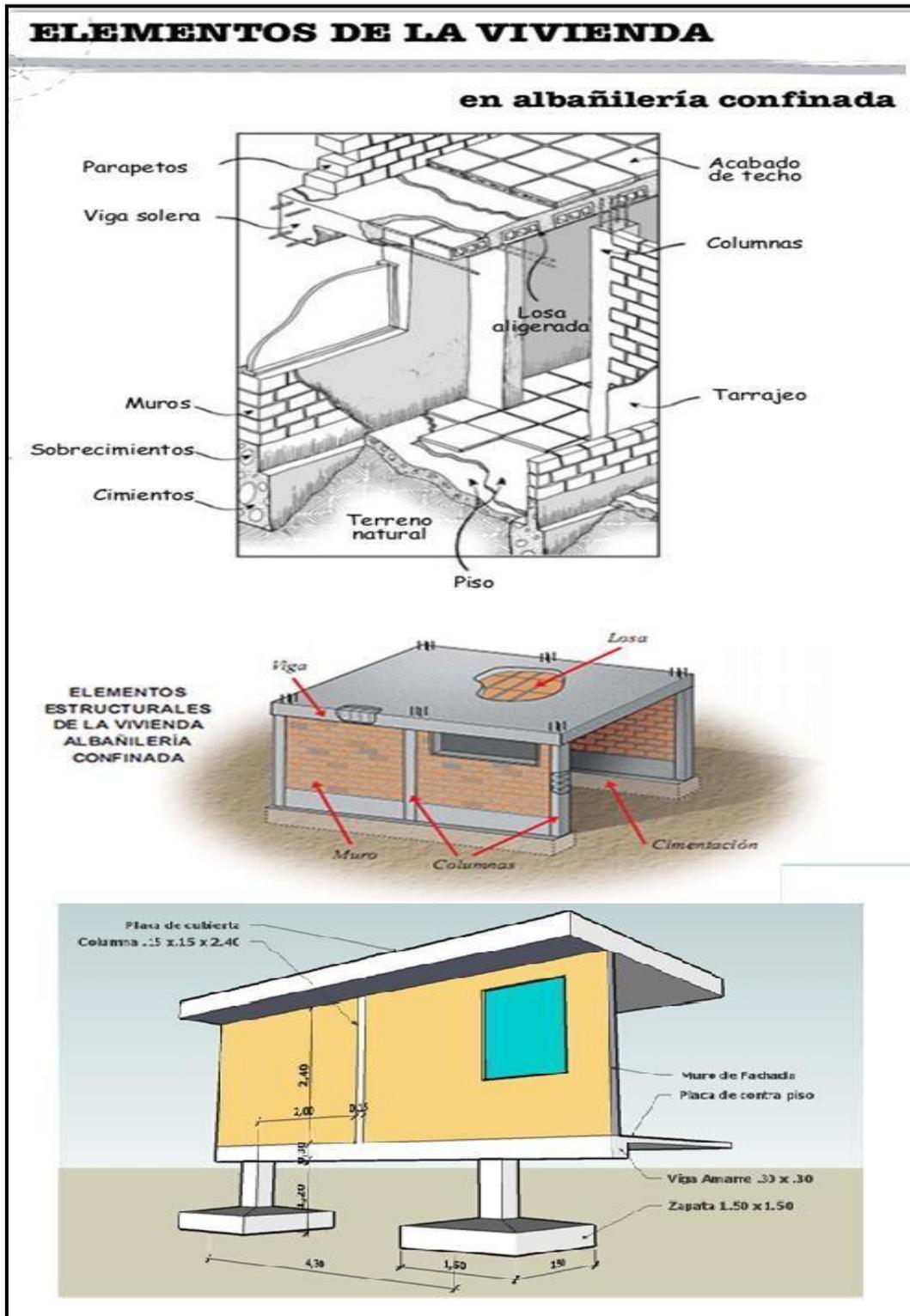


Ilustración 3: Elemento de la Vivienda

Fuente: Google maps

2.3 Referencias empíricas

Las referencias empíricas son los primeros fundamentos de todas las ciencias, para analizar los posibles orígenes, causas y consecuencias de los desastres. (Unam, Universidad Autónoma de México, S/año, Concimiento empírico y científico, s.f.).

A través de la práctica evolucionada en la historia, que ha generado la facultad de realizar trabajos y actividades de precaución utilizando las herramientas del conocimiento adquirido y transmitido como costumbre, derivados de un simple accionar sin contemplar los saberes científicos que analiza los motivos que implican el comportamiento de los diversos eventos de la naturaleza.

Por esta razón, los procesos constructivos se ven atentados a la mala funcionabilidad, pues fueron aprehendidos y ejecutados por la aplicación visualizada y repetida; es decir, que las obras son construidas por la metodología de asimilación y aplicación cognitiva que los experimentados ejecutores de obra y de los técnicos locales que aprendieron de otros que tenían ya una comprensión científica.

Pero las referencias empíricas son referentes a la construcción, en evaluar y moldear los elementos estructurales en la relación a la práctica, ya comprobada del comportamiento de los mencionados elementos frente a varios agentes externos que puedan dañarlos.

En nuestro caso, en lo referente a las modalidades constructivas comparadas, podemos asumir la actuación de los acoples distributivos existentes que permanecerán en la estructura a restaurar, tales como, la cimentación.

Plintos, riostras, relleno de fundición); que deberán cumplir una dimensión específica para su debida función como segmento estructural.

En el caso del relleno de fundición, asumimos su comportamiento en relación a informes estratigráficos del sector, donde se encuentra la edificación a re-estructurar; omitiendo el profundo estudio de los suelos, apoyando nuestra teoría metodológica en función del peso de la edificación.

Revisando dichos informes emitidos por las entidades involucradas con el entorno ingenieril, como son, los registros de ensayos de suelos y la investigación por testimonio de los dueños y vecinos del predio edificado; se comprobará y aprobará las características de la dimensión y composición del relleno mejorado y de los plintos mediante pruebas de sondeo no destructivas (pruebas de exploración)

CAPITULO III

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

La aplicación de la metodología permitirá visualizar la modelación de los dispositivos estructurales que deseamos evaluar y diseñar, en la reconfiguración estructural mediante la interpretación del plano arquitectónico de nuestro proyecto; para ello debemos identificar los rubros o actividades que se forman para habilitar dichos dispositivos y esto conlleva a cuantificarlos y evaluar sus costos constructivos.

Además, la aplicación metodológica indicará las fases del proceso constructivo, esto es, indicar el orden y las recomendaciones para ejecutar la distribución estructural que se reemplazara o se reforzará.

Nuestra estructura se compone de una planta baja con cimientos existentes y elementos de apoyo y de transferencia de las fuerzas impuestas (pilares, dinteles y tablero) que se deberán acondicionar para soportar el peso sustituible de una losa; y que para esta no influya en el peso total de la edificación será tipo aliviada (Noválosa).

Recomendándose por seguridad del diseño que la proyección de la altura edificable sea como máximo, 6,40 m; es decir, deberá la estructura contener un nivel bajo (planta baja) y un solo primer nivel alto (planta alta).

Comprendiendo el solar una dimensión de 7,0 x 15,0, que resulta una superficie de implantación de 105 metros cuadrados; pero el área de construcción será solo de 5,0 x 5,0, resultando un plano de 25,00 metros cuadrados.

3.1 Cantidades de rubros

Dentro los rubros tenemos que destacar los de mayor prioridad, que para el tema expuesto serán los siguientes:

Paredes.- Se reforzará una cierta área de mampostería de la planta baja existente, lo que incluye una remodelación menor y se cuantificará el área de la mampostería del primer nivel alto.

Columnas.- Serán cuantificadas y evaluadas en el grado de deterioro que presenten, para determinar cuántas solicitan ser reemplazadas y reforzadas en la planta inicial; mientras que en la nueva planta alta se cuestionara cuantas se necesitan según la repartición de los ambientes.

Losas. - La edificación como se expresó en el argumento de este capítulo, será una sola y de tipo alivianada, con la finalidad de aligerará el peso estructural de la edificación y servirá

3.2 Análisis de precios unitarios (apu)

Los análisis de precios es la cuantificación matemática sumatoria del valor de las diferentes actividades que involucran a la obra en ejecución, comprende los gastos de materiales, equipos, transportación y de trabajo necesarios para elaborarlas; los cuales sumados mostraran el presupuesto de la labor civil.

También son la representación planificada, aplicada y ordenada de la metodología a ejecutar, mediante las cantidades calculadas en función del tiempo y costo del emplear al personal obrero (salario), observando las unidades independientes a cada actividad constructiva.

Dicho presupuesto es la representación anticipada del valor de la obra civil, este presupuesto es la multiplicación del costo de los APU afectado por las unidades que vincularan a cada uno de las actividades o APU; se considera al monto del presupuesto incrementarlo porcentualmente en relación a los costos directos e indirectos que produce la obra.

3.2.1 Costos Directos.

Son los gastos generados directamente de la producción de la labor civil, tal como es, la suma de los gastos de equipos, materiales, trasportación y mano de obra a emplearse.

3.3 Calculo de Costos Indirectos.

Son los gastos comprometidos para la realización de cada actividad constructiva, referentes a los producidos por administración, utilidad, imprevistos, y financiación de la obra a ejecutarse, en función de un porcentaje global que las agrupe.

Por ende, se detalla que por Administración se comprende a los gastos de oficina, tal como alquiler, papelería, documentaciones (permisos) y salario del personal técnico a emplearse, procedentes de la ejecución de la obra.

Mientras que, por Utilidad se entiende a los gastos deducidos por el interés adquirido como ganancia por ejecución de obra.

Los Imprevistos son los gastos derivados por los contratiempos que podrían ocurrir en el periodo de ejecución constructiva, ocasionados por factores climáticos o inestabilidad de estructura de vinculación o por incremento de los materiales, o por costo de pruebas de laboratorio, o de asesorías; en conclusión, por un equivocado estudio de obra y por un planteamiento errado, siendo la Financiación el gasto represente de la inversión que amerita la obra, tal como, garantías y créditos por concepto de anticipo y cumplimiento de fiel compromiso para proceder a la intervención de la construcción civil.

El total de los costos indirectos suman un promedio entre el 15% y el 25% de la suma de los costos directos; porcentaje estimado según las consideraciones del contratista, que afectara a los costos directos.

3.4 Elaboración de programación de obra

Conforme a la metodología de la causa productiva de toda obra civil, se elabora una programación de la realización ordenada en función del tiempo que requiere cada actividad o APU; en otras palabras, es la forma ordenada y secuencial del presupuesto para construir la edificación.

Claramente se trata de la presentación ordenada de cómo se realizará las respectivas actividades que corresponden a la obra, mediante un listado de dichas actividades.

3.5 Cronograma Valorado de Proyecto

Este en cambio es la representación del presupuesto en función de un calendario anexado a la programación, para determinar la elaboración de cada actividad constructiva con relación al tiempo y valor total del presupuesto, explícitamente el cronograma valorado de proyecto es la representación gráfica de la ordenación de los análisis de precios, funcionalmente en relación a la duración en días, semanas o meses en que se desea representar correlacionando el monto del presupuesto alterado por los diferentes rubros o actividades.

La finalidad del cronograma es programar la ejecución de las actividades, que pueden iniciarse, adelantarse, postergarse y terminarse según la vinculación entre ellas; estimándose un tiempo necesario y complementario (holgura) para establecer fechas que permitirán la correcta elaboración de cada una de ellas dentro del tiempo propuesto para finalizar la obra en su totalidad.

Esta grafica se visualiza mediante las barras de Gantt, la cual se compone de un sistema coordinado, en que el eje horizontal representara al calendario fechado y el eje vertical representara las diferentes actividades de la obra; por medio de este esquema se determinara la duración más óptima para las correspondientes elaboraciones, evaluando el avance constructivo.

3.6 Desarrollo de la Metodología

El proceso constructivo para la conformación estructural y correcta construcción de la vivienda se deberá identificar lo siguiente: Revisión, re-diseño y diseño de columnas y paredes

1) Planta Baja:

- ✓ Se reconocerá y cuantificará las columnas existentes que se rediseñaran y las nuevas que se instalaran en la planta baja, la cual está constituida por pilaretes (de madera) y columnas de diferentes secciones entre 0,20x0, 20 y 0,20x0, 25 m.
- ✓ Se reconocerá y cuantificara las superficies de paredes que necesitan ser reforzadas, para el debido anclaje a las columnas.
- ✓ Luego se deberá apuntalar las paredes y el tablero adyacentemente anclado a la columna o las columnas que serán rediseñadas.
- ✓ El re-diseño de las columnas consistirá en aumentar sus dimensiones a unade 0,25x0, 25 y elaborarlas donde se requieran para el debido apoyo de la losa que se desea instalar, por medio de un picado previo del recubrimiento del hormigón del elemento, dejando al descubierto el hierro que lo compone; para luego embeberlo dentro de la armazón geométrica con el hormigón hidráulico que dará la nueva dimensión.
- ✓ Así mismo se deberán apuntalar las paredes que necesitan ser reforzadas, ya sean por presentar fisuras causadas por la humedad o por la fracturación causada por la circulación de instalaciones eléctricas.

- ✓ El reforzamiento en paredes comprenderá picotear y lijar las ya enlucidas que en conjunto con las que estén con bloques vistos serán enmalladas o envinchadas; para volverlas a enlucir, este proceso es ejecutable con la finalidad de brindar una rigidez a las paredes.
- ✓ Se alzarán las paredes en los ambientes que se acomodarán, tales como, una cierta área de cerramiento y distribución de espacios internos.
- ✓ Instalación de Losa (Novalosa, losa alivianada), se iniciará estableciendo el nivel al que va a llegar la losa; se elaborará el encofrado para la losa y se lo apuntalará.
- ✓ Se instalará los nervios metálicos, las planchas de Novalosa y encima de esta se colocará la malla electrosoldada, para luego proceder a encofrar lateralmente la losa.
- ✓ Se levantarán las columnas que conformarán la ambientalización de la planta alta.
- ✓ Se instalará las respectivas instalaciones sanitarias y eléctricas.
- ✓ Finalmente, se fundirá el hormigón hidráulico que constituirá el grosor de la losa.

2) Planta Alta, Estructurales y Mampostería

- ✓ Luego de haber hormigonado la losa, se hormigonarán las columnas y vigas de amarre para cubierta metálica.
- ✓ Después se levantarán las paredes de los diferentes ambientes que constituyen la planta alta (cuartos, dormitorios, baños, etc.

- ✓ Luego se las enlucirán, previo a la instalación del parapeto de amarre de la cubierta e colocación de la misma.

3.6.1 Calculo del Diseño Estructural

Como se expresó anteriormente en el resumen teórico, la sustentación metodológica se fundamenta en la transmisión de cargas estáticas y dinámicas a la que va estar expuesta la edificación; siendo las estáticas las relacionadas al peso mismo de la edificación sumadas al peso de la mueblería, mientras que las dinámicas son las relacionadas con agentes externos, tales como, el peso de las personas que lo habitan, el empuje cortante del sub-suelo, el empuje del viento entre otros.

Bien como ya se expresó en el marco teórico, la metodología aplicada a nuestro caso será la de Diseño basado en Desplazamiento (DBD), por el cual se determinará el Cortante Basal en función de la masa de los pisos de la estructura afectados por un desplazamiento de diseño; a continuación, enlistamos la simbología de los diferentes parámetros que intervienen en la formulación:

3.6.1 A.- Formulas.

$$VDBD = Kef. * D$$

$$Kef. = (16 * Mef.) / T^2$$

$$Mef. = (m_i * i) / d$$

$$H_{ef} = (m_i \cdot i \cdot H_i) / (m_i \cdot i)$$

$$y = y \cdot H_{ef} ; y = 0.65y \cdot (L_b / h_b)$$

3.6.1 b.- Simbología.

VDBD = Cortante Basal por Diseño de Desplazamiento máximo de la estructura, requerido de la resistencia para alcanzar el desplazamiento de diseño.

- ✓ K_{ef} = Rigidez efectiva de la edificación o estructura
- ✓ $d = T = 0,02$, Deriva ó desplazamiento máximo de diseño, para estructuras de H.A. adosadas; según tabulación del NEC 2011, ver Ilustracion7
- ✓ i = Deriva de cada piso, considerándose el ultimo del edificio
- ✓ $i = (0.50 \cdot d) = 0,01$
- ✓ y = Desplazamiento de fluencia en función de la viga tipo del pórtico estructural
- ✓ y = Deriva de fluencia en función de la viga tipo del pórtico estructural
- ✓ T = Periodo de Vibración dela estructura
- ✓ $T_c = T_0$ = Periodo Limite de Vibración en el espectro sísmico elástico de aceleración.
- ✓ T_L = Periodo Limite de Vibración usado para lo modelación del espectro sísmico.
- ✓ T_e = Periodo Efectivo de Vibración para el sismo de diseño.

- ✓ H_e = Altura efectiva generada por el centroide de fuerzas del modo de vibración.
- ✓ H_i = Altura del nivel o piso del edificio, es 2,80 m
- ✓ $H_n = H$ = Altura Máxima en número de pisos de la estructura, es 6,00 m
- ✓ $L_b; h_b$ = Longitud y Peralte de la viga tipo del pórtico estructural
- ✓ M_{ef} = Momento Efectivo generado por el desplazamiento de diseño, en función de la masa unitaria de cada piso del edificio
- ✓ $M_i = W_i D_i$ = Masa unitaria de cada piso de la estructura
- ✓ y = Deformación Unitaria de Fluencia del acero
- ✓ $F_d, F_s., F_a$ = Coeficientes de Amplificación del suelo en función del comportamiento elástico de aceleración en desplazamiento para el sismo diseñado, para suelos blandos; como lo que conforman el centro de Guayaquil; $F_d = F_s. = 1,30; F_a = 1,20$
- ✓ C_t = Coeficiente del Tipo de Estructura, según tablas del NEC 2011, $E_s = 0,047;$
- ✓ Z = Factor de susceptibilidad sísmica por aceleración máxima del sismo de diseño en roca y está dado por el mapa de susceptibilidad sísmica; este factor es el dato de peligrosidad que posee cada zona del Ecuador, Siendo el de Guayaquil en una zona de alta peligrosidad, es = 0,40;
- ✓ A = Razón entre la aceleración espectral (S_d) y el valor de la aceleración sísmica de diseño, según dato del NEC 2011 para el sector Costa, es = 1,80
- ✓ S_d = Espectro de respuesta elástica de aceleración de desplazamiento, en función de la gravedad o de la distancia desplazada
- ✓ $\emptyset_P; \emptyset_E$ = Coeficiente de Configuración de Regularidad de Planta y Elevación de la estructura; $E_s = 0,90$, ver Ilustración 9 del NEC 2011

- ✓ I = Factor de Importancia del edificio, $E_s = 1,00$
- ✓ C = Coeficiente de Vibración
- ✓ R = Factor de Reducción de Resistencia Sísmica, $E_s = 6,00$
- ✓ W = Carga Sísmica = WD (25% WL)
- ✓ WD = Carga Muerta de la estructura
- ✓ WL = Carga Viva de la estructura; según el CEC-2000 es = 200 kg/ cm^2

3.6.1 c.- Desarrollo de Formulas.

Previo al desarrollo de las formulas necesarias en nuestro modelo matemático, para hallar el Cortante Basal por Desplazamiento, se presenta los siguientes pasos:

(1) DATOS BASE:

- ✓ $F'c = 210 \text{ kg/ cm}^2$
- ✓ $F_y = 4200 \text{ kg/ cm}^2$

H.A. = Peso Específico del hormigón armado = 2400 kg/ cm^2

PARED = Peso Específico de Pared = 1600 kg/ cm^2 , según el CEC-2000

ACABADOS = Peso Específico de Revestimiento en piso = 1900 kg/ cm^2 , según el CEC-2000.

- ✓ $W_L = 200 \text{ kg/cm}^2$, según el CEC-2000
- ✓ $E_c = \text{Modulo de Elasticidad del hormigón} = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- ✓ $d = T = 0,02$
- ✓ $i = 0,01$
- ✓ $F_d = f_s. = 1,30; \quad F_a = 1,20$
- ✓ $T_L = 2,40 \text{ seg}$, según el NEC- 2011
- ✓ $H_i = 2,80 \text{ m}$
- ✓ $L_b = 5,00 \text{ m}; \quad h_b = 0,15 \text{ m}$
- ✓ $Z = 0,40$

(2) Calculo previo para la determinación del Tiempo de Diseño con sus variantes y el Desplazamiento espectral elástico, dados por el sismo de diseño; se deduce lo siguiente:

- ✓ $T_0 = (0,10 * e_s * F_d) / F_d$
- ✓ $T_0 = (0,10 * 1,30 * 1,30) / 1,2$
- ✓ $T_0 = 0,14 \text{ seg}$
- ✓ $T_c = (0,55 * E_s * F_d) / F_a$
- ✓ $T_0 = (0,55 * 1,30 * 1,30) / 1,20$
- ✓ $T_0 = 0,77 \text{ seg}$

Se considera un tiempo de diseño (T), que será igual al Tiempo efectivo deduciéndose de las formulaciones para el cómputo del desplazamiento elástico, expuestos por el NEC -2011, se obtiene lo sucesivo:

$$T_0 < T_{ef} \leq T_c$$

$0,14 < T_{ef} \leq 0,77$, Quedando establecido nuestro, $T_{ef} = T = 0,40 \text{ seg}$

Con ese dato auxiliar del Tiempo efectivo, se procede a determinar el desplazamiento elástico para dicho tiempo; pudiéndose visualizar el comportamiento desplazado del sismo, así obtenemos:

$$S_d = (0,38 * Z * F_a * T_2)$$

$$S_d = (0,38 * 0,40 * 1,20 * 0,402)$$

$$S_d = 0,029184 \cong 0,03$$

$$S_d = 0,03 < d = 0,02$$

(3) Calculo de la Carga Sísmica $W = WD \square (25\% WL)$, para lo cual se debe establecer las Cargas Muertas y Vivas de la Estructura ó de la edificación, en función del Piso-Tipo de la misma; el cual será en nuestro caso el Primer Piso Superior; así computamos las dichas cargas a continuación:

$$WL = 200 \text{ kg/ cm}^2$$

$WL = 2000 \text{ Ton/ m}^2$, la cual afectada por el área de aportación de nuestra losa, será:

Por conversión tenemos,

$$WL = 200 \text{ kg/ cm}^2 * (10000 \text{ cm}^2) * (A = 50,00 \text{ m}^2)$$

$$WL = 100000000 \text{ kg}; \quad 25\% * WL = 25000000 \text{ km}$$

Ahora calcularemos las cargas muertas de la edificación:

CALCULO DE LAS CARGAS MUERTAS IMPUESTAS EN LA LOSA						
ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	ALTURA/ ANCHO (m)	N° de ELEMENTO	P. ESPECIF. (kg/m ³)	WD (unitaria) (kg)
PARED	40,90	0,15	2,85	GLOBAL (TODAS)	1600,00	27975,60
LOSA	5,00	0,15	10,00	GLOBAL (TODAS)	2400,00	18000,00
ACABADOS	5,00	0,03	10,00	GLOBAL (TODAS)	1900,00	2850,00
COLUMNAS	0,20	0,20	2,90	11,00	2400,00	3062,40
TOTAL DE CARGAS MUERTAS (WD)						51888,00
WD (Ton)						51,888

WD = 51888, 00 Kg

Resultando ser nuestra carga sísmica de:

$W = WD (25\% WL)$

$W = 51888,00 \quad W = 25000000,00$

$W = m_i = 25051888,00 \text{ kg}$
--

(4) Hallando nuestro Cortante Basal por Desplazamiento, recordando los datos base y usando los datos auxiliares, reemplazamos las formulas establecidas para el modelo matemático que nos permitirá determinarlo, así tenemos en lo sucesivo:

Resolviendo la FORMULA 4 $H_e = (m_i * H_i) / (m_i * i)$

$$H_a = (25051888 * 2,80) / (25051888,00)$$

$$\mathbf{H_{ef} = 2,80 \text{ m}}$$

Resolviendo la FORMULA 3 $M_{ef} = (m_i * i) / d$

$$M_{ef} = (25051888) / 0,02$$

$$\mathbf{M_{ef} = 12525,940 \text{ kg}}$$

Resolviendo la FORMULA 2 $K_{ef} = (42 * M_{ef}) / T_{ef}^2$

$$K_{ef} = (42 * 12525,940) / 0,402$$

$$\mathbf{K_{ef} = 3090652801,00 \text{ kg/ seg}^2}$$

Finalmente hallamos nuestro Cortante Basal por Desplazamiento:

$$V_{DBD} = K_{ef} * d$$

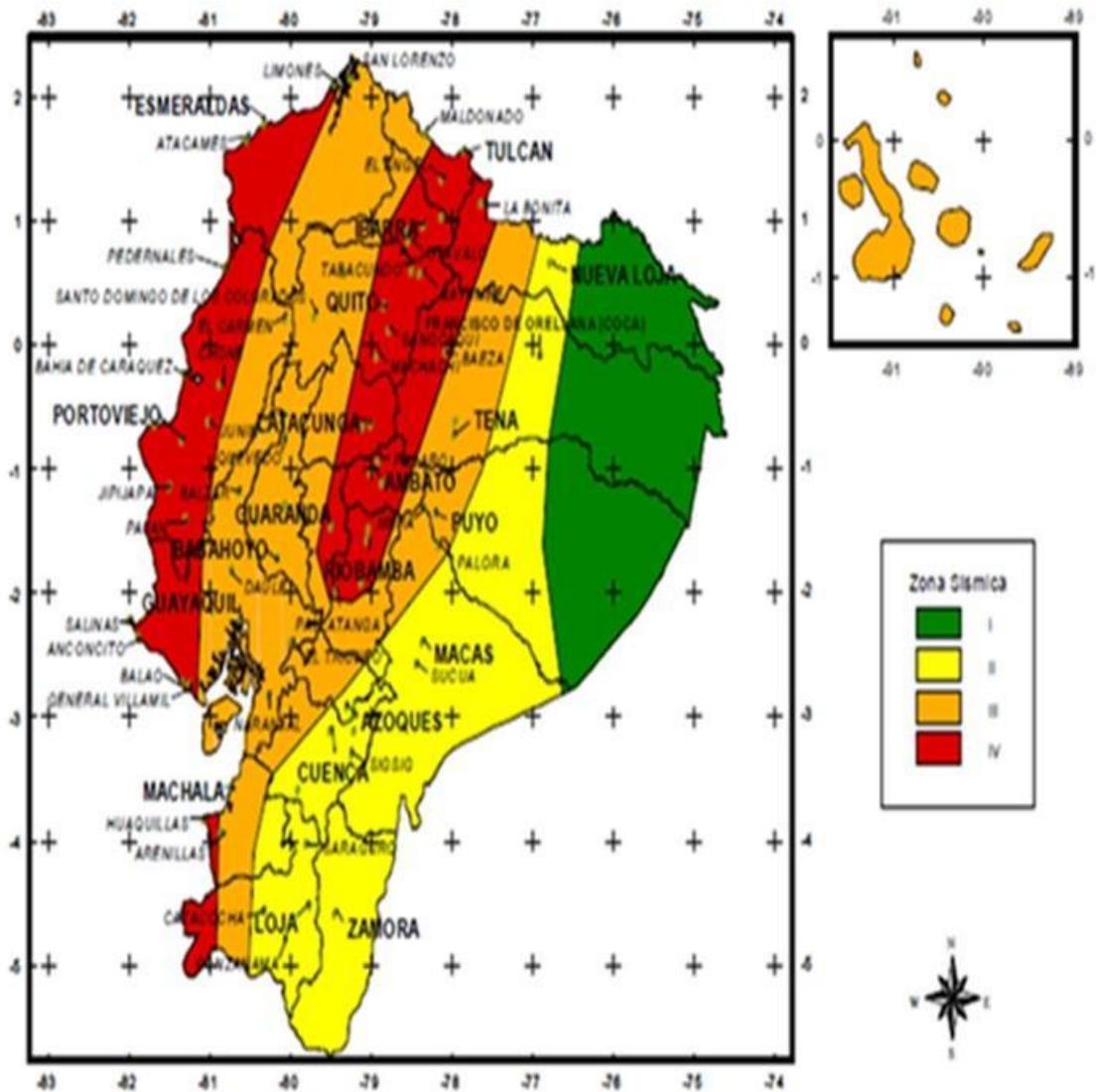
$$V_{DBD} = (3090651814 * 0,02)$$

$$\mathbf{V_{DBD} = 61813056,02 \text{ kg-cm / seg}^2}$$

NOTA. – La aplicación de la metodología se concluye con la comprobación del modelo matemático por medio de las capturas de pantalla generadas por el modelado con el software SAP 2000; verificándose el desplazamiento de la estructura edificable para vivienda. Dichas capturas se visualizarán en el Anexo 2 del presente proyecto.

TABLAS DE DATOS

Tabla 1 Valores del factor Z según el mapa sísmico



Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Tabla 1. Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada

Fuente: NEC 2011

Tabla 2 Clasificación de los Perfiles del Suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > V_s \geq 360 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50.0$ $S_u \geq 100 \text{ kPa}$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > V_s \geq 180 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > N \geq 15.0$ $100 \text{ kPa} > S_u \geq 50 \text{ kPa}$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$V_s < 180 \text{ m/s}$
	Perfil que contenga un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w_c < 40\%$ $S_u < 50 \text{ kPa}$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista. Se contemplan las siguientes subclases:	
	F1—Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como; suelos licuables, arcillas sensibles, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.	
	F2—Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H >3m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas).	
	F3—Arcillas de muy alta plasticidad (H >7.5 m con índice de Plasticidad IP >75)	
	F4—Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H >30m)	
	F5—Suelos con contrastes de impedancia o ocurriendo dentro de los primeros 30 m superiores del perfil de subsuelo, incluyendo contactos entre suelos blandos y roca, con variaciones bruscas de velocidades de ondas de corte.	
F6—Reellenas colocadas sin control ingenieril.		

Fuente: NEC 2011

Tabla 3 Tipo de Suelo y Factores de Amplificación del mismo

a. F_a : Coeficiente de amplificación de suelo en la zona de período cortó.

En la [Tabla 3](#) se presentan los valores del coeficiente F_a que amplifica las ordenadas del espectro de respuesta elástico de aceleraciones para diseño en roca, tomando en cuenta los efectos de sitio.

Tipo de perfil del subsuelo	I	II	III	IV	V	VI
Factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.4	1.3	1.25	1.23	1.2	1.18
D	1.6	1.4	1.3	1.25	1.2	1.12
E	1.8	1.5	1.39	1.26	1.14	0.97
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y la sección 10.6.4					

Tabla 3: Tipo de suelo y Factores de sitio F_a

b. F_d : desplazamientos para diseño en roca.

En la [Tabla 4](#) se presentan los valores del coeficiente F_d que amplifica las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamientos para diseño en roca, considerando los efectos de sitio.

Tipo de perfil del subsuelo	I	II	III	IV	V	VI
Factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.6	1.5	1.4	1.35	1.3	1.25
D	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
E	2.1	1.75	1.7	1.65	1.6	1.5
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Tabla 4 : Tipo de suelo y Factores de sitio F_d

c. F_n : comportamiento no lineal de los suelos

En la [Tabla 5](#) se presentan los valores del coeficiente F_n , que consideran el comportamiento no lineal de los suelos, la degradación del período del sitio que depende de la intensidad y contenido de frecuencia de la excitación sísmica y los desplazamientos relativos del suelo, para los espectros de aceleraciones y desplazamientos.

Tipo de perfil del subsuelo	I	II	III	IV	V	VI
Factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.5
A	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
B	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
C	1	1.1	1.2	1.25	1.3	1.45
D	1.2	1.25	1.3	1.4	1.5	1.65
E	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Tabla 5 : Tipo de suelo y Factores del comportamiento inelástico del subsuelo F_n

Fuente: NEC 201

Tabla 4 Para determinar Coeficiente I (importancia del tipo de edificio)

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Coeficiente I
Edificaciones esenciales	Hospitales, clínicas, Centros de salud o de emergencia sanitaria. Instalaciones militares, de policía, bomberos, defensa civil. Garajes o estacionamientos para vehículos y aviones que atienden emergencias. Torres de control aéreo. Estructuras de centros de telecomunicaciones u otros centros de atención de emergencias. Estructuras que albergan equipos de generación y distribución eléctrica. Tanques u otras estructuras utilizadas para depósito de agua u otras sustancias anti-incendio. Estructuras que albergan depósitos tóxicos, explosivos, químicos u otras sustancias peligrosas.	1.5
Estructuras de ocupación especial	Museos, iglesias, escuelas y centros de educación o deportivos que albergan más de trescientas personas. Todas las estructuras que albergan más de cinco mil personas. Edificios públicos que requieren operar continuamente	1.3
Otras estructuras	Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores	1.0

Tabla 6: Tipo de uso, destino e importancia de la estructura

Estructuras de:	Δ_M máxima (sin unidad)
Hormigón amado, estructuras metálicas y de madera	0.02
De mampostería	0.01

Tabla 8 : Valores de Δ_M máximos, expresados como fracción de la altura de piso

Tipo de estructura	C_1	α
Estructuras de acero		
Sin arriostramientos	0.072	0.8
Con arriostramientos	0.073	0.75
Pórticos especiales de hormigón armado		
Sin muros estructurales ni diagonales rigidizadoras	0.047	0.9
Con muros estructurales o diagonales rigidizadoras y para otras estructuras basadas en muros estructurales y mampostería estructural	0.049	0.75

Alternativamente, para estructuras con muros estructurales de hormigón armado o mampostería estructural (con $\alpha = 1$):

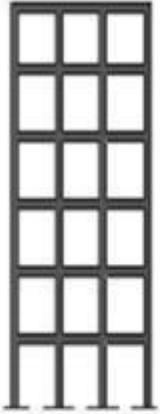
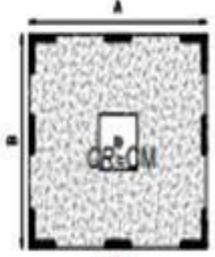
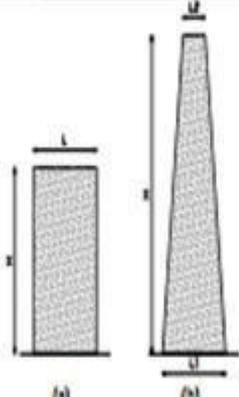
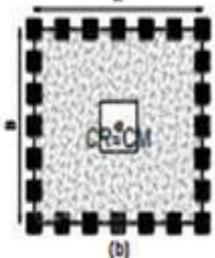
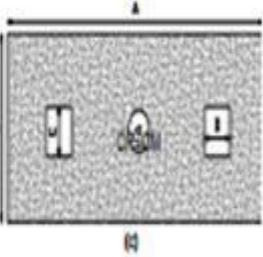
Fuente: NEC 2011

Tabla 5 Tomada del CEC 20102, Coeficiente del Suelo

Perfil Tipo	Descripción	S	Cm
S1	Roca o suelo firme	1,0	2,5
S2	Suelos intermedios	1,2	3,0
S3	Suelos blandos y estrato profundo	1,5	2,8
S4	Condiciones especiales de suelo	2,0*	2,5

Fuente: Código Ecuatoriano de Construcción, 2002

Tabla 6, Coeficientes de Configuración de Planta y de Elevación.

CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN $\phi_E=1$		CONFIGURACIÓN EN PLANTA $\phi_P=1$	
<p>La altura de entrepiso y la configuración vertical de sistemas aporticados, es constante en todos los niveles.</p> <p>$\phi_E=1$</p>		<p>La configuración en planta ideal en un sistema estructural es cuando el Centro de Rigidez es semejante al Centro de Masa.</p> <p>$\phi_P=1$</p>	 <p>(a)</p>
<p>La dimensión del muro permanece constante a lo largo de su altura o varía de forma proporcional.</p> <p>$\phi_E=1$</p>	 <p>(a) (b)</p>		 <p>(b)</p>  <p>(c)</p>

Fuente: NEC 2011

Tabla 7 Coeficiente de Configuración en Elevación

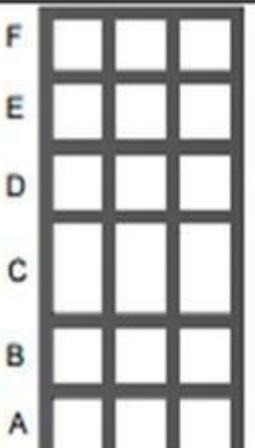
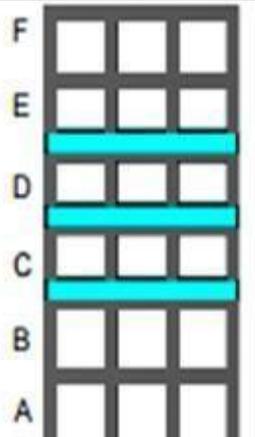
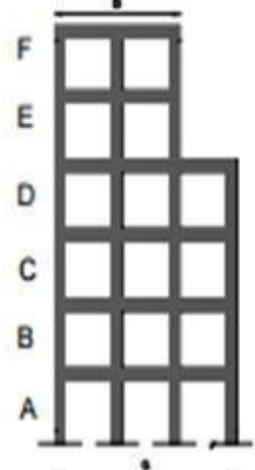
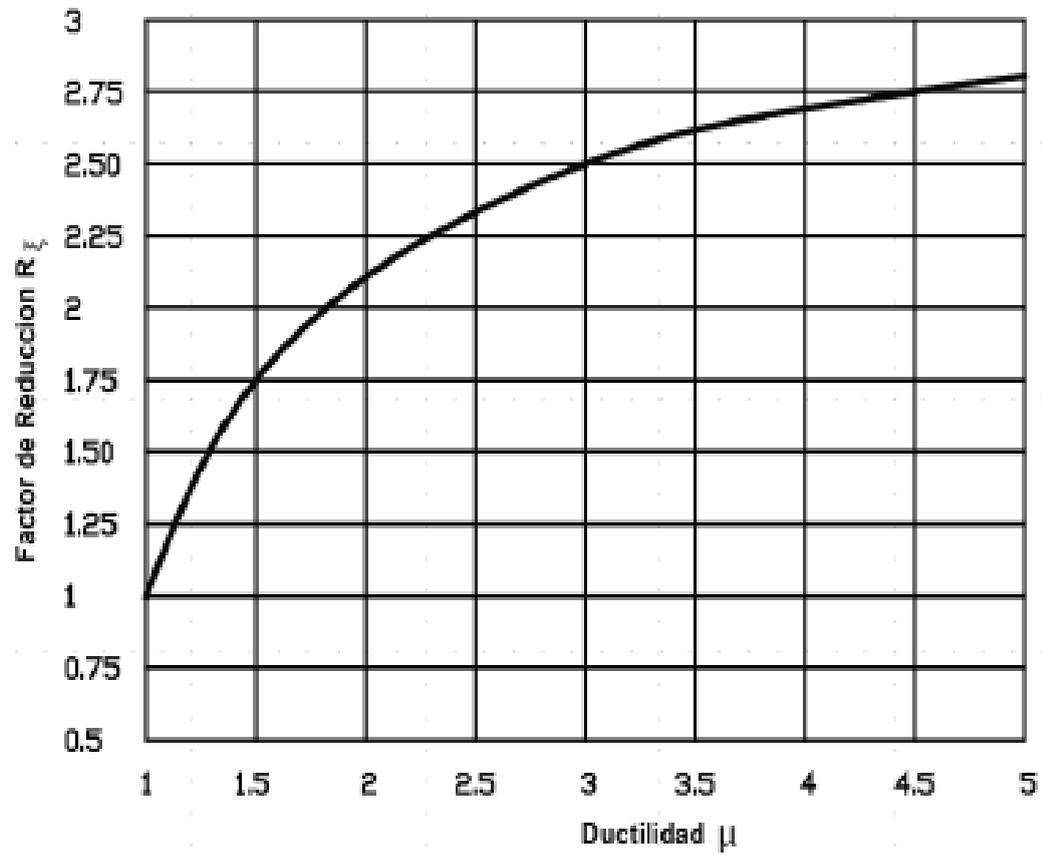
<p>Tipo 1 - Piso flexible $\phi_{cr}=0.9$ Rigidez $K_c < 0.70$ Rigidez K_o Rigidez $< 0.80 \frac{(K_o + K_s + K_f)}{3}$</p> <p>La estructura se considera irregular cuando la rigidez lateral de un piso es menor que el 70% de la rigidez lateral del piso superior o menor que el 80 % del promedio de la rigidez lateral de los tres pisos superiores.</p>	
<p>Tipo 2 - Distribución de masa $\phi_{cr}=0.9$ $m_o > 1.50 m_e$ ó $m_o > 1.50 m_c$</p> <p>La estructura se considera irregular cuando la masa de cualquier piso es mayor que 1,5 veces la masa de uno de los pisos adyacentes, con excepción del piso de cubierta que sea más liviano que el piso inferior.</p>	
<p>Tipo 3 - Irregularidad geométrica $\phi_{cr}=0.9$ $a > 1.3 b$</p> <p>La estructura se considera irregular cuando la dimensión en planta del sistema resistente en cualquier piso es mayor que 1,3 veces la misma dimensión en un piso adyacente, exceptuando el caso de los altillos de un solo piso.</p>	
<p>Nota: La descripción de estas irregularidades no faculta al calculista o diseñador a considerarlas como normales, por lo tanto la presencia de estas irregularidades requiere revisiones estructurales adicionales que garanticen el buen comportamiento local y global de la edificación.</p>	

Tabla 8 Coeficiente de Reducción estructural

Valores del coeficiente de reducción de respuesta estructural R, Sistemas Estructurales Dúctiles		R
Pórticos de acero laminado en caliente con diagonales rigidizadoras (excéntricas o concéntricas) o con muros estructurales de hormigón armado.		7
Pórticos con columnas de hormigón armado y/o acero laminado en caliente con diagonales rigidizadoras (excéntricas o concéntricas) o con muros estructurales de hormigón armado.	5	
Otros sistemas estructurales para edificaciones.		
Muros estructurales dúctiles de hormigón armado.	5	
Sistemas especiales sísmo-resistentes de hormigón armado con vigas bandadas.	5	

Fuente: NEC 2011

Tabla 9 Factor de Reducción de la Demanda Sísmica

Fuente: NEC 2011

CAPITULO IV

CALIFICACION COMPARATIVA SEGÚN LOS PRINCIPIOS DE DISEÑO.

Para calificar nuestro proyecto de comparación, nos fundamentamos en los principios del diseño estructural para demostrar los cumplimientos de las solicitaciones y dimensionamientos de los elementos constructivos; pues que toda edificación se diseña para no estropearse por uso de serviciabilidad (deformaciones), ni por rotura ó inestabilidad (resistencia).

Así continuación se analizará la calificación comparativa de las nociones de diseño.

4.1 Cumplimiento por estabilidad

Una estructura falla por estabilidad, cuando sus elementos se encuentran mal diseñados o mal ensamblados y atentan al periodo de su utilidad; provocados por fracaso de serviciabilidad (excesiva o disminuida) ó daño de roturas, caracterizándose el de servicio, cuando el tal deja de ser usado por las deformaciones que presentare, mientras, que el daño por rotura se da cuando existe fugas en el acoplamiento de los elementos estructurales; siendo la causa el mal ensamblado o desgaste de los mismos.

Para nuestro caso, las estructuras de construcción mixta (madera – hormigón) No cumplen por Estabilidad, dado que las deformaciones geométricas de los elementos estructurales (imperfecciones por pandeo y flexo-compresión) son inevitables y tienden a ocurrir en periodos muy cortos.

Notablemente, las estructuras de hormigón armado (concreto reforzado), Si cumplen por Estabilidad; pues siendo un material más compacto sus deformaciones son mínimas y se presentan a un periodo cuantificable a la vida útil de la edificación.

4.2 Cumplimiento por seguridad.

Toda obra civil se diseña para cubrir una necesidad o un uso específico para un periodo ventajoso y óptimo para dichas condiciones; prescindiendo a largo plazo todo daño eventual que pueda ocurrir, cuando el deterioro es prematuro e incontrolable en sus deformaciones se atenta con la seguridad pronosticada que debería tener, por lo que, el ingeniero diseñador realiza un detallado estudio de la modalidad convenientemente mejor para cualquier obra; visualizando con anticipación todas las fuerzas y posibles desgastes que se presentaren.

Así tenemos, que las estructuras mixtas, No cumplen por Seguridad ante la in-cualitativa reacción de los materiales de diseño y al cuantificado avance de sus desgastes, contrariamente, las esquematizaciones de concreto armado, Si cumplen por Seguridad; pues sus materiales permiten cuantitativamente y cualitativamente predecir su desgaste estimando un tiempo de ocurrencia real.

Comentario: Estas dos cualidades examinadas (estabilidad y seguridad) de cumplimiento de diseño en las obras civiles, se encuentran ligadas a la funcionabilidad de las mismas en consideración de la demanda y oferta de la calidad de su servicio de destino.

4.3 Cumplimento por economía

Es importante para toda construcción civil, su accesibilidad económica; es decir, deberá cumplir con la posibilidad financiera menos costosa para su ejecución, de dicho monto de ejecución se derivarán los costos del servicio.

Se pronosticará para el correcto y mejor diseño, el que proporcione el menor gasto en adquisición de materiales, de mano de obra y equipos para su proyección constructiva; teniéndose en cuenta sus inmediatas reparaciones y mantenimientos.

Entonces, las estructuraciones mixtas, No Cumplen por Economía debido que el costo de la madera y sus accesorios es cercano al del concreto armado; costo afectado por su reiterada manutención, para cumplir con la vida útil que requiera la construcción civil.

Entretanto, las estructuraciones de concreto armado, Si cumplen por Economía; debido a que los costos de mercadeo de los materiales involucrados no varían constantemente en el medio y dado que el costo por mantenimiento es innecesario por sus menores desgastes ante del requerimiento de utilidad.

4.4 Cumplimento por consecuencia socio-ambiental

Teniéndose en cuenta que el impacto ambiental es la percepción del medio ambiente influenciado por las acciones ejecutadas del diseño; dado que en toda obra civil existe el inconveniente de alteración contaminante del medio por incremento y uso indebido de los agentes externos involucrados en ella, tal como, el polvo, el agua, el ruido, complicaciones por accesibilidad, valorización social, etc.

En la tesis presente se analiza la consecuencia socio-ambiental en función del efecto social que incide las reparaciones o re-estructuraciones o demoliciones de las edificaciones mixtas destinadas a viviendas; situación que atenta a los valores humanos referentes al derecho de vivienda que debe gozar toda sociedad considerada como ciudad, evidenciándose la falta de valorización de los bienes inmuebles en calidad de propiedades particulares de los ciudadanos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES TÉCNICAS.

El estudio sísmico y comparativo entre las estructuras mixtas y de hormigón armado de cualquier edificación indistintamente del uso para que se las destine, deberá cumplir positivamente con la resistencia mínima de diseño, basado en todas o en alguna de las siguientes consideraciones de esquematización estructural:

Nivel de Diseño Sísmico, Tipo de Sistema y configuración estructural a emplearse; y Método de Análisis aplicado dado por la descripción metodológica expuesta, el presente estudio Si cumple positivamente con el tipo de sistema Rígido a emplearse en la re-estructuración de la edificación, como lo es, la modalidad estructural conformada por elementos de hormigón armado, y cumple a su vez por su configuración estructural por tratarse de una estructuración mixta técnica; desempeñándose según la tipología sistemática los fundamentales principios básicos de toda modelación, previa a la calificación por factibilidad de los principios. Y según el método analítico aplicado para el cálculo de diseño basado en el desplazamiento estructural (CALCULO DBD. La tesis en estudio cumple a la resistencia mínima por efecto de las deformaciones dinámicas, tales como, lo son los desplazamientos horizontales de la edificación provocada por la eventualidad sísmica.

Concluyéndose que el presente estudio de tesis, cumple su finalidad satisfactoriamente tanto estructural como funcionalmente; demostrándose su viabilidad para dar paso a las re-estructuraciones o re-habilitaciones o restauraciones de las edificaciones mixtas constituidas por elementos de madera, en función del diseño expuesto (estructuración monolítica H.A.) y conforme al costo económico obtenido en el comparandum.

Para conllevar tal situación, existen una considerable demanda de predios abandonos o en venta a consecuencia del escenario socio-económico que vive el país en la actualidad; que bien podrían acoger las municipalidades, prefecturas o cualquier autoridad competente al planeamiento urbano de la ciudad, para transformarlas en casas comunales temporales que sirvan de refugio a las familias propietarias de los inmuebles afectados por la estructuración mixta ortodoxa y común que serán intervenidos en el plan de re- estructuración de viviendas sociales.

Por medio de esta tesis y de la ejecución de dicho plan expuesto se fomentará el rescate de un gran sector de la ciudad de Guayaquil, como lo es la zona céntrica de la misma; y se aminorara el desprecio al valor humano de la sociedad, atenuando la gravísima consecuencia socio-ambiental generada por el desalojo humano de las familias en la acción destructora para con sus bienes tan atesorados.

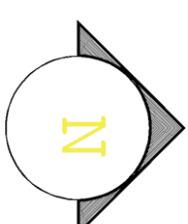
5.1 Informe de conclusiones

INFORME DE CONCLUSIONES								
TIPO DE ESTRUCTURA vs.	PRINCIPIOS BASICOS DE DISEÑO			ECONOMIA		DISEÑO SISMICO		APROBACION
				Por MONTO de OBRA	Por MANTENIMIENTO	Desplazam. Max.	Desplazam. Calc	
PARAMETROS	ESTABILIDAD	SEGURIDAD	CONSEC. SOCIAL-AMB.					
ESTRUCT. MIXTA COMUN	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	0,02	NO CUMPLE	NO
	FALLA ELEMENTOS POR FLEXIBILIDAD	FALLA ELEMENTOS POR DEFICIENCIA DE ACOPLES	POR INESTABILIDAD RIESGO HUMANO	ES BAJO APROXIMANDOSE A LA TECNICA	MANTENIMIENTO MUY CONSTANTE- MUY ALTO		ES MAYOR, DEFORMACIONES ALTAS	
	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE		SI CUMPLE	
ESTRUCT. MIXTA MODERADA (ESTRUCT. TECNICA)	PRESENTAN UNA RIGIDEZ MODERADA	PRESENTAN UN MEJOR ACOPLAMIENTO	ESTABILIDAD ALTA VALORIZA LOS BIENES SOCIALES	Por MONTO de OBRA ES ALTO, PERO ACCESIBLE	MANTENIMIENTO REPENTINO, ES MUY BAJO	0,02	SI CUMPLE	SI
							ES MENOR, DEFORMACIONES BAJAS	

5.2 Especificaciones técnicas

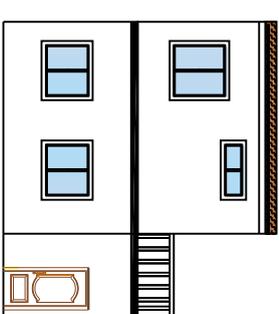
Visualizarlas en Anexos

ANEXOS



UBICACIÓN:

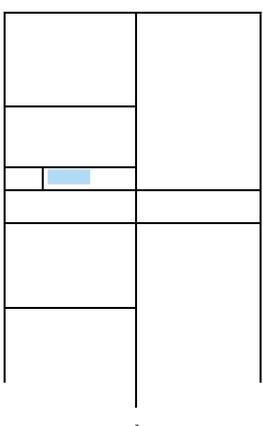
Provincia: Guayas
 Cantón: Guayaquil
 Sector: Centro-Oeste
 Dirección: Calle 13 y Colon



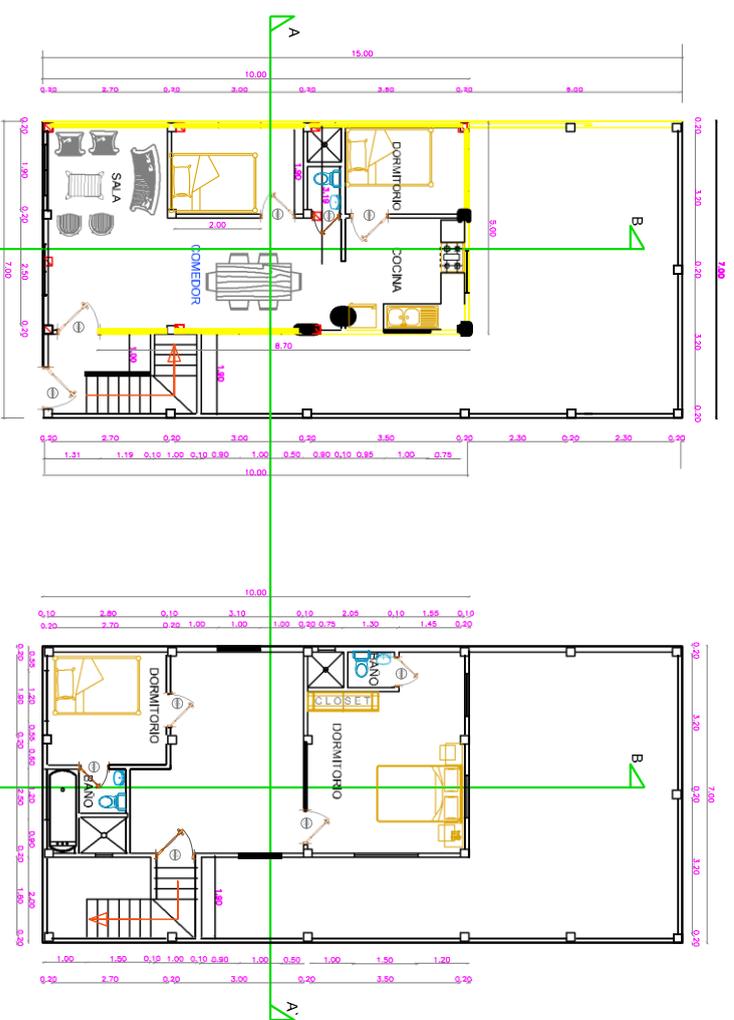
Fachada

Simbología:

- PUNTALES DE MADERA
- COLUMNAS DE H.A. 0.20x0.20
- PAREDES NUEVAS
- PAREDES A REFORZAR
- COLUMNAS DE H.A. REFORZADO 0.20x0.20

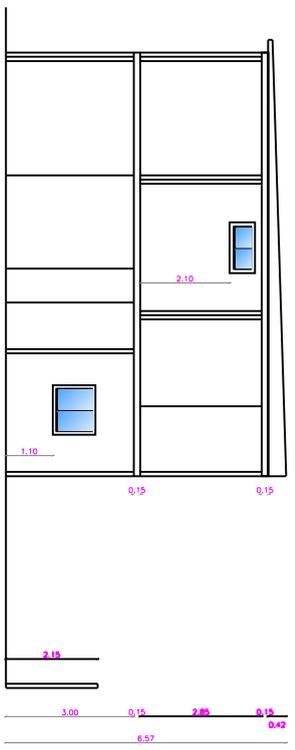


Corte A - A



Planta Baja EXISTENTE

Planta Alta PROYECTADA



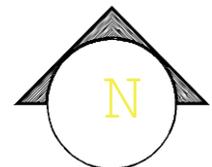
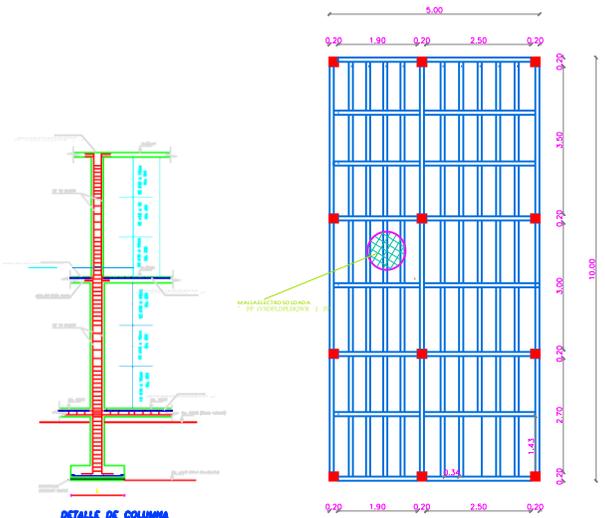
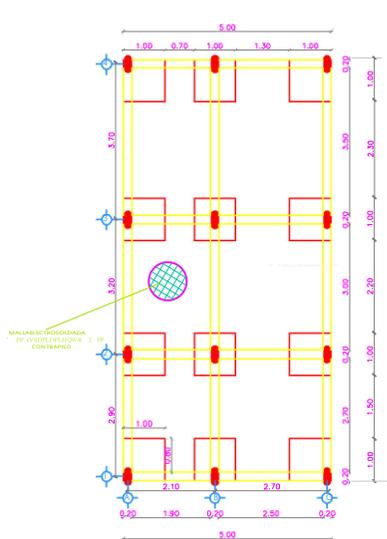
Corte B - B

UNIVERSIDAD de GUAYAQUIL - FAC. MM.FF. - INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO de T.S.515.
 DISEÑO de RE-ESTRUCTURACION de una VIVIENDA MIXTA a H.A.

CONTIENE:
PLANO ARQUITECTÓNICO
 - PLANTAS - IMPLANTACION - CORTES
 - FACHADAS -



ESTADISTOR	TUTOR de T.S.515	COO. G.A.	Fecha:	Escala:	Integrante:
DESIGNANTE				1:75	12



8%,&\$&,i1

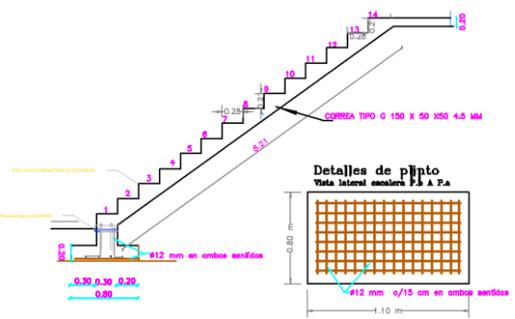
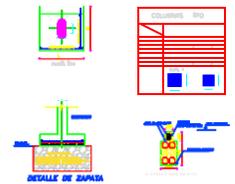
Provincia: Guayas
 &DQWyQ Guayaquil
 Sector: Centro-Oeste
 'LUHFFlyQ Calle 13yColon

6LPERORJID

- ▣ PUNTALESDE MADERA
- COLUMNASDEH.A.0.20*0.20
- PAREDES NUEVAS
- PAREDESAREFORZAR
- COLUMNASDEH.A.REFORZADO0.20*0.20

30DQWD GH &LPHQWDFlyQ

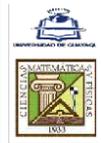
Losa Tipo Steel Panel



Detalles de escalera

70+8'45+5&#& FG)7#;#37+. Á(#% // ((Á +0)'0'+4+# % +8+. 241;% 61 FG 6'5+5 &+5'e1 FG 4'Á'5647%674#%+10 FG WPC 8+8+0&# /+;6# C * #

% 106+'0'
3/\$12 \$548,7(&7D1, &2
 - ESTRUCTURALES



RESP. TÉCNICA SR. EGDO. NINO MARTINEZ BURGOS	PROYECTO: SR. EGDO. NINO MARTINEZ BURGOS	PROP. PLANEO: ING. ALEX JORDAN ROMERO	COO. CAL: Fecha: NOVIEMBRE 2016 Escala: Laminas: 2/2
---	--	--	---

APU1

ANEXO: PLANO, APUS y PRESUPUESTO

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA					
RUBRO	1,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Trazado y Replanteo				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EqUipo Topografico	1,00	2,50	2,500	0,160	0,400
Herramientas Menores	1,00	0,06	0,059	0,160	0,009
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total M					0,409
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Topografo 4	1,00	1,93	1,930	0,160	0,309
Cadenero	1,00	1,93	1,930	1,160	2,239
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					1,173
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
CUarton	U	0,040	3,500	0,140	
Cal	Kg	0,360	0,310	0,112	
Clavos	Kg	0,010	1,690	0,017	
Piola	ML	0,360	0,100	0,036	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
Sub total O					0,305
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
					-
					-
					-
					-
Sub total P					-
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					1,887
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 20%					0,377
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,264
VALOR OFERTADO					2,26
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU2

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA					
RUBRO	2,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Resorzamiento Estructural de Pared				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	1,00	0,13	0,125	0,520	0,065
					-
					-
			-		-
			-		-
Sub total M					0,065
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,01	2,50	0,030	0,520	0,016
E2	1,37	1,67	2,295	0,520	1,193
D2	1,37	2,50	3,435	0,520	1,786
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					2,995
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Cemento		saco	0,034	7,95	0,270
Arena		m3	0,032	10,05	0,323
AgUa		m3	0,010	1,08	0,011
Malla Electrosol.0,005 mm		Kg	1,000	5,600	5,600
			-	-	-
			-	-	-
Sub total O					6,204
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,135	1,500	0,203
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total P					0,203
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					9,466
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				20%	1,893
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11,359
VALOR OFERTADO					4,64
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU3

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA					
RUBRO	3,00			UNIDAD	m3
DETALLE	Refuerzo de Columnas P. Baja Cem. Portl. F'C= 210 Kg/cm2				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	1,00	3,86	3,860	0,520	2,007
Concretera	1,00	3,50	3,500	0,520	1,820
Vibrador	1,00	2,50	2,500	0,520	1,300
			-		-
			-		-
Sub total M					5,127
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	1,00	2,50	2,500	0,520	1,300
E2	7,00	1,67	11,690	0,520	6,079
D2	2,00	2,50	5,000	0,520	2,600
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					9,979
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Cemento		saco	8,000	7,95	63,600
Arena		m3	0,504	10,05	5,065
Piedra		m3	0,997	12,03	11,994
AgUa		m3	2,980	1,08	3,218
Tiras		U	5,000	1,500	7,500
CUarton		U	4,000	3,500	14,000
Clavos de 2 1/2"		Kg	1,000	1,690	1,690
Alambre recocido # 18		Kg	1,000	1,260	1,260
Tablas		U	4,000	4,500	18,000
Hierro		Kg	50,000	1,880	94,000
PUntales Metalicos		U	3,000	25,000	75,000
Desmoldante disarmakU		Kg	0,270	2,140	0,578
Sub total O					295,905
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	1,000	20,000	20,000
					-
					-
					-
Sub total P					20,000
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					331,011
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				20%	66,202
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					397,214
VALOR OFERTADO					397,21
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU5

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA					
RUBRO	5,00			UNIDAD	ml
DETALLE	Reemplazo de Puntales de Madera				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas Menores	0,30	5,15	1,544	0,880	1,359
Sierra circular	0,30	1,25	0,375	0,880	0,330
			-		-
			-		-
Sub total M					1,689
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,50	2,50	1,250	0,880	1,100
E2	2,00	1,67	3,340	0,880	2,939
D2	3,00	2,50	7,500	0,880	6,600
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					10,639
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Disco de corte de madera		U	1,000	1,500	1,500
Puntales (cuartones)		ml	1,000	9,850	9,850
Clavos de 2 1/2"		Kg	1,500	1,390	2,085
					-
Sub total O					13,435
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,583	3,000	1,749
					-
					-
					-
					-
Sub total P					1,749
		TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)			27,512
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		20%	5,502
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			33,014
		VALOR OFERTADO			33,01
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU6

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA					
RUBRO	6,00			UNIDAD	ml
DETALLE	Reemplazo de Vigas de Madera				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas Menores	0,30	5,15	1,544	0,880	1,359
Sierras circular	0,30	1,25	0,375	0,880	0,330
			-		-
			-		-
Sub total M					1,689
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,50	2,50	1,250	0,880	1,100
E2	2,00	1,67	3,340	1,880	6,279
D2	3,00	2,50	7,500	2,880	21,600
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					28,979
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Disco de corte de madera		U	1,000	1,500	1,500
CUartones		ml	1,000	9,950	9,950
Clavos de 2 1/2"		Kg	1,500	1,390	2,085
					-
Sub total O					13,535
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,583	3,000	1,749
					-
					-
					-
					-
Sub total P					1,749
		TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)			45,952
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		20%	9,190
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			55,142
		VALOR OFERTADO			55,14
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU7

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA					
RUBRO	7,00			UNIDAD	ml
DETALLE	Reemplazo del Tablero de Madera / Incluye Imperm.				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas Menores	0,30	5,15	1,544	0,880	1,359
sierras circular	0,30	1,25	0,375	1,880	0,705
			-		-
			-		-
Sub total M					2,064
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,50	2,50	1,250	0,880	1,100
E2	2,00	1,67	3,340	0,880	2,939
D2	3,00	2,50	7,500	0,880	6,600
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					10,639
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Disco de corte de madera		U	1,000	1,500	1,500
Tablas de Chanul machimbrada		ml	1,000	5,450	5,450
Laca		gl	0,350	25,000	8,750
Clavos de 2 1/2"		Kg	1,500	1,390	2,085
Sub total O					15,700
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,583	3,000	1,749
					-
					-
					-
					-
Sub total P					1,749
		TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)			30,152
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		20%	6,030
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			36,182
		VALOR OFERTADO			36,18
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU8

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA					
RUBRO	8,00			UNIDAD	ml
DETALLE	Resanes entre paredes y puntales				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas Menores	1,00	0,13	0,125	0,520	0,065
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total M					0,065
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,01	2,50	0,030	0,520	0,016
E2	1,37	1,67	2,295	0,520	1,193
D2	1,37	2,50	3,435	0,520	1,786
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					2,995
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Cemento		saco	0,034	7,95	0,270
Arena		m3	0,032	10,05	0,323
AgUa		m3	0,010	1,08	0,011
					-
					-
					-
Sub total O					0,604
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,135	1,500	0,203
					-
					-
					-
					-
Sub total P					0,203
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					3,866
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 20%					0,773
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,639
VALOR OFERTADO					4,64
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU9

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA					
RUBRO	10,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Desarmada de Cubierta				
EQUIPO	Desarmada de Cubierta				
DESCRIPCION				RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas Menores	0,30	5,15	1,544	0,880	1,359
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total M					1,359
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	
C2	0,10	2,50	0,250	0,880	0,220
E2	0,35	1,67	0,585	0,880	0,514
D2	0,35	2,50	0,875	0,880	0,770
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					1,504
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		-		-	-
		-		-	-
		-		-	-
Sub total O					-
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,583	-	-
					-
					-
					-
Sub total P					-
		TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)			2,863
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %	20%		0,573
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			3,44
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU10

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA					
RUBRO	11,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Mantenimiento de cubierta de zinc				
EQUIPO					
DESCRIPCION	Mantenimiento de Cubierta de zinc				
Herramientas Menores	0,30	5,15	1,544	0,880	1,359
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total M					1,359
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	
C2	0,10	2,50	0,250	0,880	0,220
E2	0,35	1,67	0,585	0,880	0,514
D2	0,35	2,50	0,875	0,880	0,770
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					1,504
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
Plancha de zinc	m2	1,000	25,000	25,000	
Clavos	Kg	0,010	1,690	0,017	
	-		-	-	
Sub total O					25,017
TRANSPORTE					
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Transporte de materiales	U	0,583	-	-	
					-
					-
					-
					-
Sub total P					-
	TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)				27,880
	INDIRECTOS Y UTILIDADES %			20%	5,576
	OTROS INDIRECTOS				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				33,46
	Nota: Estos precios No Incluye IVA				

APU11

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA					
RUBRO	25,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Enlucido Interior/ Exterior				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas Menores	1.00	0.25	0.250	0.530	0,133
	Enlucido Interior / Exterior				-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total M					0,133
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,22	2,50	0,545	0,530	0,289
E2	0,70	1,67	1,169	0,530	0,620
D2	0,70	2,50	1,750	0,530	0,928
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					1,836
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Cemento		saco	0,200	7,95	1,590
Arena		m3	0,052	10,05	0,521
AgUa		m3	0,050	1,08	0,054
Cañas		U	0,720	3,000	2,160
Cabos		U	4,000	0,100	0,400
					-
Sub total O					4,725
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,135	1,500	0,203
					-
					-
					-
					-
Sub total P					0,203
		TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)			6,896
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		20%	1,379
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			8,275
		VALOR OFERTADO			8,27
		Nota: Estos precios No Incluye IVA			

APU12

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA					
RUBRO	26,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Pintura Interior / Incluye Empaste				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas Menores	0,25	5,15	1,287	0,520	0,669
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total M					0,669
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,50	2,50	1,250	0,520	0,650
E2	0,75	1,67	1,253	0,520	0,651
D2	0,75	2,50	1,875	0,520	0,975
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					2,276
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
Pintura caUcho	gl	0,050	8,000	0,400	
Empaste interior	Kg	0,030	5,000	0,150	
sellador	gl	0,050	15,000	0,750	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
Sub total O					1,300
TRANSPORTE					
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Transporte de materiales	U	0,500	1,000	0,500	
				-	
				-	
				-	
				-	
Sub total P					0,500
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					4,745
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 20%					0,949
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,694
VALOR OFERTADO					5,69
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU13

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA					
RUBRO	103,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Pintura Exterior / Incluye Empaste				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas Menores	0,25	5,15	1,287	0,520	0,669
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total M					0,669
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,50	2,50	1,250	0,520	0,650
E2	1,00	1,67	1,670	0,520	0,868
D2	1,00	2,50	2,500	0,520	1,300
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					2,818
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
PintUra caUcho	gl	0,050	8,000	0,400	
Empaste exterior	Kg	0,030	7,500	0,225	
sellador	gl	0,050	15,000	0,750	
Cañas	U	0,300	3,000	0,900	
Cabos	U	1,000	0,100	0,100	
			-	-	
			-	-	
			-	-	
			-	-	
			-	-	
			-	-	
			-	-	
Sub total O					2,375
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,250	1,000	0,250
					-
					-
					-
Sub total P					0,250
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					6,112
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 20%					1,222
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,335
VALOR OFERTADO					7,33
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU14

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	1,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Trazado y Replanteo				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EqUipo Topografico	-	-	-	-	-
H. Menores	1,00	0,06	0,059	0,160	0,009
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total M					0,009
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Topografo 4	1,00	1,93	1,930	0,160	0,309
Cadenero	3,00	1,80	5,400	0,160	0,864
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total N					1,173
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
CUarton		U	0,040	3,500	0,140
Cal		Kg	0,360	0,310	0,112
Clavos		Kg	0,010	1,690	0,017
Piola		ML	0,360	0,100	0,036
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total O					0,305
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,135	1,500	0,203
					-
					-
					-
Sub total P					0,203
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					1,689
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				20%	0,338
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,027
VALOR OFERTADO					2,03
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU15

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	2,00			UNIDAD	m3
DETALLE	Demolicion de Columnas				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	1,00	0,24	0,24	2,286	0,555
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total M					0,555
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,28	2,50	0,688	2,286	1,571
E2	1,00	1,67	1,667	2,286	3,810
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total N					5,381
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
Sub total O					-
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,135	1,500	0,203
					-
					-
					-
					-
Sub total P					0,203
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					6,138
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 20%					1,228
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,366
VALOR OFERTADO					7,12
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU16

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	35,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Resorzamiento Estructural de Columnas P.Baja				
EQUIPO					
DESCRIPCION	Reforzamiento Estructural De Columnas Planta Baja				COSTO
H. Menores	1,00	0,13	0,125	0,520	0,065
					-
					-
			-		-
			-		-
Sub total M					0,065
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,01	2,50	0,030	0,520	0,016
E2	1,37	1,67	2,295	0,520	1,193
D2	1,37	2,50	3,435	0,520	1,786
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					2,995
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Cemento		saco	0,034	7,95	0,270
Arena		m3	0,032	10,05	0,323
AgUa		m3	0,010	1,08	0,011
Piedra		m3			-
Hierro		Kg	0,200	11,000	2,200
					-
Sub total O					2,804
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,135	1,500	0,203
					-
					-
					-
					-
Sub total P					0,203
		TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)			6,066
		INDIRECTOS Y UTILIDADES % 20%			1,213
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			7,279
		VALOR OFERTADO			4,64
		Nota: Estos precios No Incluye IVA			

APU17

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	35.00			UNIDAD	m2
DETALLE	Emblocado				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	1,00	0,13	0,125	0,520	0,065
					-
					-
			-		-
			-		-
Sub total M					0,065
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,01	2,50	0,030	0,520	0,016
E2	1,37	1,67	2,295	0,520	1,193
D2	1,37	2,50	3,435	0,520	1,786
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					2,995
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
Cemento	saco	0,034	7,95	0,270	
Arena	m3	0,032	10,05	0,323	
AgUa	m3	0,010	1,08	0,011	
				-	
				-	
				-	
Sub total O					0,604
TRANSPORTE					
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Transporte de materiales	U	0,135	1,500	0,203	
				-	
				-	
				-	
				-	
Sub total P					0,203
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					3,866
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				20%	0,773
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,639
VALOR OFERTADO					4,64
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU18

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	14,00			UNIDAD	m3
DETALLE	Horm Estruct. Cem. Portl. F'c=210 Kg/cm2 (Colum. P.B.-P.Alta)				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	1,00	5,15	5,147	8,000	41,173
Concretera	1,00	3,50	3,500	8,000	28,000
Vibrador	1,00	2,50	2,500	8,000	20,000
			-	-	-
			-	-	-
Sub total M					89,173
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	1,00	2,50	2,500	8,000	20,000
E2	3,00	1,67	5,010	8,000	40,080
D2	3,00	2,50	7,500	8,000	60,000
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total N					120,080
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Cemento		saco	8,000	7,95	63,600
Arena		m3	0,504	10,05	5,065
Piedra		m3	0,997	12,03	11,994
AgUa		m3	2,980	1,08	3,218
CUarton		U	5,000	5,000	25,000
Tablass		U	6,000	4,500	27,000
Hierro		Kg	29,721	1,880	55,875
Cañas		U	8,000	1,400	11,200
Clavos de 2 1/2"		Kg	1,500	1,390	2,085
Alambre recocido # 18		Kg	1,200	1,260	1,512
Desmoldante disarmakU (aditec)		Kg	0,100	2,140	0,214
Sub total O					206,764
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	1,000	20,000	20,000
					-
					-
					-
Sub total P					20,000
		TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)			436,017
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		20%	87,203
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			523,221
		VALOR OFERTADO			523,22
Nota: Este Rubro Incluye Enlucido y Filos del elemneto					
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU19

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.

RUBRO	14.00	UNIDAD	m3		
DETALLE	Horm Estruct.Cem.Portl.CL-B FC=210 KG/CM2 (Novalosa)				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	1,00	5,15	5,147	8,000	41,173
Concreteira	1,00	3,50	3,500	8,000	28,000
Vibrador	1,00	2,50	2,500	8,000	20,000
			-	-	-
			-	-	-
Sub total M					89,173
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	1,00	2,50	2,500	8,000	20,000
E2	3,00	1,67	5,010	8,000	40,080
D2	3,00	2,50	7,500	8,000	60,000
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total N					120,080
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
Cemento	saco	8,000	7,95	63,600	
Arena	m3	0,504	10,05	5,065	
Piedra	m3	0,997	12,03	11,994	
AgUa	m3	2,980	1,08	3,218	
CUarton	U	5,000	5,000	25,000	
Tablass	U	6,000	4,500	27,000	
Hierro	Kg	29,721	1,880	55,875	
Cañas	U	8,000	1,400	11,200	
Clavos de 2 1/2"	Kg	1,500	1,390	2,085	
Malla ElectroSol.0,005 mm	Kg	1,000	5,600	5,600	
Desmoldante disarmakU (aditec)	Kg	0,100	2,140	0,214	
Sub total O					210,852
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Transporte de materiales	U	1,000	20,000	20,000	
				-	
				-	
				-	
				-	
Sub total P					20,000
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					229,253
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 20%					45,851
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					275,104
VALOR OFERTADO					275,10
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU20

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	14,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Estructura Metalica de Nervios,Vigas y Losa (Novalosa)				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	1,00	5,15	5,147	8,000	41,173
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total M					41,173
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,71	2,50	1,775	8,000	14,200
E2	1,07	1,67	1,779	8,000	14,228
D2	0,81	2,50	2,025	8,000	16,200
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					44,628
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
Correa 100x50x4.48 Kg/CMx6M	Kg	0,330	31,40	10,362	
Plancha Novalosa 4,00*0,97*e=1,00	U	0,940	33,84	31,810	
Malla electrosoldada	m2	0,004	0,22	0,001	
SoldadUra	Kg	0,400	2,03	0,812	
Anticorrosivo	Kg	0,850	22,000	18,700	
Sub total O					61,684
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	1,000	20,000	20,000
					-
					-
					-
					-
Sub total P					20,000
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					167,486
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 20%					33,497
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					200,983
VALOR OFERTADO					200,98
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU21

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	19,00			UNIDAD	ml
DETALLE	Estructura Metalica de Escalera				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	1,00	5,15	5,147	8,000	41,173
					-
					-
			-		-
			-		-
Sub total M					41,173
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,71	2,50	1,775	8,000	14,200
E2	1,07	1,67	1,779	8,000	14,228
D2	0,81	2,50	2,025	8,000	16,200
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					44,628
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Correa 100x50x4.48 Kg/CMx6M		Kg	0,330	31,40	10,362
Plancha Laminada		m2	0,680	39,00	26,520
SoldadUra		Kg	0,400	2,03	0,812
Anticorrosivo		Kg	0,850	22,000	18,700
Sub total O					56,394
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	1,000	20,000	20,000
					-
					-
					-
					-
Sub total P					20,000
		TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)			162,196
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		20%	32,439
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			194,635
		VALOR OFERTADO			194,63

Nota: Estos precios No Incluye IVA

APU22

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	21,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Suministro e Instalacion de Cubierta				
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	0,30	5,15	1,544	0,880	1,359
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total M					1,359
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	
C2	0,10	2,50	0,250	0,880	0,220
E2	0,35	1,67	0,585	0,880	0,514
D2	0,35	2,50	0,875	0,880	0,770
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					1,504
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Correa 100x50x4.48 Kg/CMx6M		Kg	0,330	31,40	10,362
Pernos		Kg	0,010	1,690	0,017
		-		-	-
Sub total O					10,379
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,583	-	-
					-
					-
					-
					-
Sub total P					-
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					13,242
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				20%	2,648
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					15,89
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU23

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	21,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Suministro e Instalacion de Techado				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	0,30	5,15	1,544	0,880	1,359
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total M					1,359
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	
C2	0,10	2,50	0,250	0,880	0,220
E2	0,35	1,67	0,585	0,880	0,514
D2	0,35	2,50	0,875	0,880	0,770
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
			-		-
Sub total N					1,504
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Plancha de zinc		m2	1,000	25,000	25,000
Pernos		Kg	0,010	1,690	0,017
		-		-	-
Sub total O					25,017
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,583	-	-
					-
					-
					-
					-
Sub total P					-
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					27,880
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				20%	5,576
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					33,46
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU24

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	25,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Enlucido Interior				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	1,00	0,25	0,250	0,530	0,133
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total M					0,133
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,22	2,50	0,545	0,530	0,289
E2	0,70	1,67	1,169	0,530	0,620
D2	0,70	2,50	1,750	0,530	0,928
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total N					1,836
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Cemento		saco	0,200	7,95	1,590
Arena		m3	0,052	10,05	0,521
AgUa		m3	0,050	1,08	0,054
Cañas		U	0,720	3,000	2,160
Cabos		U	4,000	0,100	0,400
		-	-	-	-
Sub total O					4,725
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,135	1,500	0,203
					-
					-
					-
Sub total P					0,203
		TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)			6,896
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		20%	1,379
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			8,275
		VALOR OFERTADO			8,27
		Nota: Estos precios No Incluye IVA			

APU25

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	26,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Enlucido Exterior				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	1,00	0,25	0,250	0,530	0,133
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total M					0,133
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,22	2,50	0,545	0,530	0,289
E2	0,70	1,67	1,169	0,530	0,620
D2	0,70	2,50	1,750	0,530	0,928
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total N					1,836
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Cemento		saco	0,200	7,95	1,590
Arena		m3	0,052	10,05	0,521
AgUa		m3	0,050	1,08	0,054
Cañas		U	0,720	3,000	2,160
Cabos		U	4,000	0,100	0,400
			-	-	-
Sub total O					4,725
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,135	1,500	0,203
					-
					-
					-
					-
Sub total P					0,203
		TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)			6,896
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %			20%
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			8,275
		VALOR OFERTADO			8,27
		Nota: Estos precios No Incluye IVA			

APU26

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	27,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Pintura Interior / Incluye Empaste				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	0,25	5,15	1,287	0,520	0,669
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total M					0,669
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,50	2,50	1,250	0,520	0,650
E2	0,75	1,67	1,253	0,520	0,651
D2	0,75	2,50	1,875	0,520	0,975
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total N					2,276
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
PintUra caUcho	gl	0,050	8,000	0,400	
Empaste interior	Kg	0,030	5,000	0,150	
sellador	gl	0,050	15,000	0,750	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
		-	-	-	
Sub total O					1,300
TRANSPORTE					
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Transporte de materiales	U	0,500	1,000	0,500	
				-	
				-	
				-	
Sub total P					0,500
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					4,745
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				20%	0,949
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,694
VALOR OFERTADO					5,69
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

APU27

PRESUPUESTOS PARA ESTRUCTURA DE H.A.					
RUBRO	103,00			UNIDAD	m2
DETALLE	Pintura Exterior / Incluye Empaste / Incluye				
EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
H. Menores	0,25	5,15	1,287	0,520	0,669
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total M					0,669
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/Hr	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
C2	0,50	2,50	1,250	0,520	0,650
E2	1,00	1,67	1,670	0,520	0,868
D2	1,00	2,50	2,500	0,520	1,300
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total N					2,818
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
PintUra caUcho		gl	0,050	8,000	0,400
Empaste exterior		Kg	0,030	7,500	0,225
sellador		gl	0,050	15,000	0,750
Cañas		U	0,300	3,000	0,900
Cabos		U	1,000	0,100	0,100
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
Sub total O					2,375
TRANSPORTE					
		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales		U	0,250	1,000	0,250
					-
					-
					-
					-
Sub total P					0,250
TOTAL COSTO DIRECTO (m+n+o+p)					6,112
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					20%
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,335
VALOR OFERTADO					7,33
Nota: Estos precios No Incluye IVA					

PRESUPUESTOS DE MANTENIMIENTO DE VIVIENDA MIXTA

	UNIDAD	P.U TOTAL	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
RUBROS				
Trazado y Replanteo	m2	2,26	105,00	237,72
Resforzamiento Estructural de Pared	m2	4,64	80,70	374,40
Resfuerzo de Columnas P.Baja Cem. Portl. F'c= 210 Kg/cm2	m3	397,21	0,36	143,00
Demolicion de Pared	m3	7,12	18,00	128,21
Reemplazo de Puntales de Madera	ml	33,01	9,00	297,13
Reemplazo de Vigas de Madera	ml	55,14	17,00	937,42
Reemplazo del Tablero de Madera / InclUye Imperm.	ml	36,18	30,00	1085,47
Resanes entre paredes y puntales	ml	4,64	12,00	55,67
Desarmada de Cubierta	m2	3,44	55,00	188,96
Mantenimiento de cubierta de zinc	m2	33,46	55,00	1840,08
Enlucido Interior/ Exterior	m2	8,27	310,00	2565,13
Pintura Interior / Incluye Empaste	m2	5,69	170,00	968,05
Pintura Exterior / Incluye Empaste	m2	7,33	200,00	1466,99
EL MONTO POR CONCEPTO DE MANTENIMIENTO DE UNA VIVIENDA MIXTA ES:				10288,24 DOLARES
TECNICAMENTE SE RECOMIENDA REALIZAR EL MANTENIMIENTO MINIMO 1 VEZ CADA 5 AÑOS,				
SI EL PERIODO UTIL ES DE 15 AÑOS-; TENEMOS UN MONTO DE:				30864,709 DOLARES

PRESUPUESTOS PARA RE-ESTRUCTURA EN H.A.

	UNIDAD	P.U TOTAL	CANTIDAD	PRECIO TOTAL	
RUBROS					
Trazado y Replanteo	m2	2,03	105,00	212,84	
Demolicion de Columnas	m3	7,12	0,36	2,56	
Resforzamiento Estructural de Columnas P.Baja	m2	4,64	0,36	1,67	
Emblocado	m2	4,64	120,00	556,73	
Horm Estruct. Cem. Portl. F'c=210 Kg/cm2 (Colum. P.B.-P.Alta)	m3	523,22	18,80	9836,55	
Horm Estruct. Cem. Portl. CL-B F'c=210 Kg/cm2 (Novalosa)	m3	275,10	5,00	1375,52	
Estructura Metalica de Nervios,Vigas y Losa (Novalosa)	m2	200,98	50,00	10049,17	
Estructura Metalica de Escalera	ml	194,63	120,00	23356,19	
Suministro e Instalacion de Cubierta	m2	15,89	55,00	873,97	
Suministro e Instalacion de Techado	m2	33,46	55,00	1840,08	
Enlucido Interior	m2	8,27	240,00	1985,91	
Enlucido Exterior	m2	8,27	100,00	827,46	
Pintura Interior / Incluye Empaste	m2	5,69	240,00	1366,67	
Pintura Exterior / Incluye Empaste	m2	7,33	100,00	733,50	
EL MONTO POR CONCEPTO DE MANTENIMIENTO DE UNA VIVIENDA MIXTA ES:				53018,81	DOLARES
TECNICAMENTE LA ESTRUCTURAS DE H.A. NO NECESITAN UN RIGUROSO MATENIMIEMTO,					
AL REPRESENTA DENTRO UN PERIODO UTIL DE 15 AÑOS, UN 30% DEL MONTO DE LA OBRA:				10381,92	DOLARES

UNIVERSIDAD de GUAYAQUIL - FACULTAD de MATEMATICAS y FISICAS - INGENIERIA CIVIL

CRONOGRAMA VALORADO PARA EL MANTENIMIENTO DE UNA VIVIENDA MIXTA

DESCRIPCION DEL RUBRO	U	CANTIDAD	UNITARIO	P.TOTAL	SEMANA-1	SEMANA-2	SEMANA-3	SEMANA-4	SEMANA-5	SEMANA-6	SEMANA-7	SEMANA-8	SEMANA-9	SEMANA-10	SEMANA-11	SEMANA-12
Trazado y Replanteo	m3	105,00	2,03	212,84	106,42	106,42										
Demolicion de Columnas	m2	0,36	7,12	2,56		1,28	1,28									
Reforzamiento Estructural de Columnas P.Baja	ml	0,36	4,64	1,67		0,56	0,56	0,56								
Embloccado	m2	120,00	4,64	556,73			92,79	92,79	92,79				92,79	92,79	92,79	
Horm Estruct. Cem. Portl. F'c=210 Kg/cm2 (Colum. P.B.-	m2	18,80	523,22	9836,55			3278,85	3278,85	3278,85	3278,85						
Horm Estruct. Cem. Portl. CL-B F'c=210 Kg/cm2 (Novala	m2	5,00	275,10	1375,52						458,51	458,51	458,51				
Estructura Metalica de Nervios/Vigas y Losa (Novalosa	m2	50,00	200,98	10049,17				1674,86	1674,86	1674,86	1674,86	1674,86	1674,86	1674,86		
Estructura Metalica de Escalera	m2	120,00	194,63	23356,19								7785,40	7785,40	7785,40		
Suministro e Instalacion de Cubierta	0	55,00	15,89	873,97										291,32	291,32	291,32
Suministro e Instalacion de Techado	0	55,00	33,46	1840,08										613,36	613,36	613,36
Enlucido Interior	0	240,00	8,27	1985,91			496,48	496,48	496,48	496,48						
Enlucido Exterior	0	100,00	8,27	827,46					275,82	275,82	275,82					
Pintura Interior / Incluye Empaste	0	240,00	5,69	1366,67										455,56	455,56	455,56
Pintura Exterior / Incluye Empaste		100,00	7,33	733,50										244,50	244,50	244,50
MONTO TOTAL (GLOBAL / SEMANAL)				53018,81	106,42	108,26	3869,95	5543,53	5818,80	6184,52	2409,19	9918,76	9553,05	9482,92	1697,53	1604,74
				INVERSION SEMANAL PROGRAMADA	106,42	108,26	3869,95	5543,53	5818,80	6184,52	2409,19	9918,76	9553,05	9482,92	1697,53	1604,74
				INVERSION ACUMULADA	106,42	214,68	4084,63	9628,16	15446,96	21631,48	24040,67	33959,43	43512,48	52995,40	54682,92	56297,66
				AVANCE PARCIAL EN %	0,20%	0,20%	7,30%	10,46%	10,97%	11,66%	4,54%	18,71%	18,02%	17,89%	3,20%	3,03%
				AVANCE ACUMULADO EN %	0,00%	0,20%	7,50%	17,96%	28,93%	40,60%	45,14%	63,85%	81,87%	99,76%	102,96%	105,98%

Especificaciones Técnicas

Contrapiso.- En la Planta Baja todo el piso incluido garaje será barrido o pulido y repuesto su recubrimiento según casos particulares.

Recubrimientos.- En la Planta Baja recubrimiento de Mesón de cocina con granito. En el Planta Alta, recubrimiento de piso con Cerámica ó Porcelanato.

Estructura.- Columnas de Hormigón Armado y Losa Alivianada (Metálica).

Paredes.- Enlucido por ambos lados.

Escalera.- En cada de no haber en la estructura, será habilitada; caracterización Metálica.

Ventanas.- Perfiles de aluminio, Tipo llano, con malla anti mosquitos.

Cubierta.- Planchas Metálica, Tipo Duratecho o similar con su respectivo soporte (parapeto de apoyo).

Inst. Sanitarias. Baño principal y secundario: Sencillo Edesa Blanco o de Color; con sus respectivos puntos de acometida (AA.PP.) y de desagüe (AA.SS.); toda la red de distribución será con tubería de PVC de presión roscable de 1/ 2 pulgada, empotrada. Con los siguientes accesorios:

Lavamanos Edesa Lirio color blanco, o similar.

Lavadero de cocina Teka 1 pozo, acero inoxidable.

Lavadero de ropa artesanal cemento/ granito.

Grifería Franz Viegener modelo Futura o similar.

Puertas y Anaqueles.- Puertas tamboradas Edimca, Tipo MDF y laqueadas al natural o con color; con Cerraduras marca Geo en color metal.

Inst. Eléctrica.- Instalación empotrada con puntos de 110 y 220 volt, de acuerdo al diseño, con su respectiva caja de breakers y Puntos de teléfono de acuerdo a el diseño.

Pintura.- Todas las paredes interiores serán empastadas y tratadas a base de pintura látex vinílicas; las paredes exteriores serán selladas y tratadas con pintura látex vinílicas, pintura de esmalte y anticorrosivos solo en los elementos tales como barandales, pasamanos, estructura metálica.

BIBLIOGRAFÍA

SAAD ANTONIO MIGUEL, 1978, Tratado de Construcción, Cía. Editorial Continental,

PASMAN MF, 1973, Materiales de la Construcción, Constructora Sudamericana.

CARMEN TERREROS DE VARELA, 2010, Materiales de Construcción, ESPOL.

GALABRU PAUL, 1964, Tratado de Procedimientos Generales de Construcción: Obras de Fábrica y Metálica; Reverte S.A.

MEYER- BOHE WALTER, 1969, Prefabricación II: Análisis de los sistemas, Blume S.A.

KLINGER RICHARD, 2012, Especificaciones, Diseño y Cálculo de Mampostería.

MCGRAW HILL, 2004, Manual del Ingeniero, IV Edición, Tomo 1, Editores Interamericana.

JIMENEZ MONTOYA, 2000, Hormigón Armado, Editorial Gustavo Gili.

ING. BORJA MANUEL, 2012, Metodología de la Investigación Científica para Ingenieros.

Código del ACI, 1999, American Concrete Institute o Instituto Americano del Concreto, Normas de la Construcción,

NEC – SE – DS, 2011, Normas Ecuatorianas de la Construcción Cargas Sísmicas, Diseño Sismo Resistente, Dirección de Comunicación Social, MIDUVI,

Ing. Leonardo Palomeque, Apuntes de Hormigón Armado, Catedra Científica, Año 2012, Universidad Estatal de Guayaquil, Escuela de Ingeniería Civil.

Ings. Zapata Chang Ney y Santos Baquerizo Eduardo, Apuntes de Construcciones Civiles, Años 2012 y 2014, Catedra Científica, Universidad Estatal

de Guayaquil, Escuela de Ingeniería Civil.

Ing. Vera Mejía Daniel, Año 2014 - 2015, Diseño Sísmico-resistente de un edificio de 8 niveles, Universidad Estatal de Guayaquil, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, Escuela de Ingeniería Civil, Biblioteca

Ing. Contreras Looor José, Año 2013 - 2014, Mampostería No Reforzada, Universidad Estatal de Guayaquil, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, Escuela de Ingeniería Civil, Biblioteca

Ing. Arreaga Jiménez Alexis, 2012, Comprobación del Diseño Sismoresistente de un edificio según el Cap. 21 del ACI-318 y NEC-11:

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/500>
<http://repositorio.ug.edu.ec/bistream/redug/500/1/Alexix%Arreaga.pdf>

Diario El Universo, Sismos mas potentes en el Ecuador, El Universo. (s.f.). www.eluniverso.com. ; Obtenido de: <http://www.eluniverso.com/noticias/2016/04/17/nota/5531580/sismos-mas-potentes-que-han-afectado-ecuador>.

Fernandez Walter, Slideshare. (s.f.); Obtenido de: es.slidshare.net/vegeta1801/glosariotecnico-profesional-ing-civil.

Habitat y vivienda; Miduvi, 2014. (s.f.). ; Obtenido de: <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/NEC-SE-Ds.pdf>.

Monserrate. (2008).

Monserrate, 2. (2008).

Revista El Oficial, Evolucion del Conocimiento Ingenieril, Generamedios. (s.f.). Obtenido de: <http://eloficial.com.ec/la-evolucion-de-la-ingenieria-civil/>.

Tello Katherine, 2010; Arte, Mundo Ecuador, Incendios y pestes de la ciudad.

(s.f.). Arte mundo Ecuador obtenido de.

<http://artemundoecuador.blogspot.com/2010/11/incendios-y-pestes-de-la-ciudad-de.html>.

Unam, Universidad Autónoma de México, S/año, Concimiento empírico y científico. (s.f.). <http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/solucion/info/3/2.htm>.

Conceptos Generales de la Teoría Empírica, Obtenido de:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S16
http://www.academia.edu/7799970/GLOSARIO_DE_TERMINOS_Ingenier%C3%A4civil.Origen_y_la_evolucion_de_la_Ingenieria_ingenieria.shtml#origen.



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia y Tecnología
Innovación y saberes



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
TÍTULO Y SUBTÍTULO	Análisis sísmico y comparación de construcciones mixta vs construcciones de H.A ubicada en las calles 13 y colón de la ciudad de guayaquil.
AUTOR/ES: Nino Manuel Martinez Burgos	REVISORES: Ing. Alex Jordan Romero M.Sc Ing. Cristina Ross Caicedo Ing. Gino Fl or Chavéz M.Sc
INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil	FACULTAD: De Ciencias Matematicas y Fisicas
CARRERA: Ingenieria civil	
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2016	Nº DE PÁGS: 63
ÁREAS TEMÁTICAS: Generales de Ingenieria Análisis sísmico comparación construcciones mixtas vs hormigon armado	
PALABRAS CLAVE: ANALISIS SISMICO-COMPARACIÓN-CONSTRUCIONES MIXTA-HOMIGON ARMADO	
RESUMEN: Mi trabajo de titulación corresponde hacer un análisis comparativo de una construcción mixtas con respecto a la de una construcción de hormigón armado esto significa que me voy a enfocar a dichas construcciones siendo las mixtas la más perjudicada por el motivo de su deterioro esto es porque la madera en el proceso constructivo para una vivienda se envejece más rápido también la afecta el clima, la humedad, la polilla, los productos químicos, estos afectan y aceleran la vida de dicho material. Por lo que en Guayaquil existen muchas viviendas que en la actualidad sufren por lo que es necesario que las entidades técnicas tales como: El Municipio de Guayaquil que es la responsable que la ciudadanía viva en un ambiente adecuado sin preocupaciones por otro lado tenemos las empresas públicas y privadas cuyas inversiones se la pueden lograr en la cual intervienen dichas empresas y el contorno que son las familias afectadas por lo que tenemos nosotros como profesionales en la materia salvaguardar las vidas de nuestros hermanos que viven en nuestra linda ciudad de Guayaquil, por causa de los fenómenos naturales como son los incendios, las torrenciales lluvias que sufre nuestro país en sus diferentes ciclos climáticos y por otro lado los más peligrosos son los sismos que han ocurrido en Ecuador décadas atrás para contrarrestar esto están las contricciones de hormigón armado que son más rígidas y tienen un confort muy agradable para los ciudadanos guayaquileños en la cual empleamos los ya conocidos : plintos, riostras, zapata corrida, vigas, losas y para complementar los aires acondicionado .	
N. DE REGISTRO (en base de datos):	Nº. DE CLASIFICACIÓN:
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	
ADJUNTOS PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
CONTACTOS CON AUTOR/ES:	Teléfono: 985130030
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Nombre: FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
	Teléfono: 2-283348
	E-mail: ni_mart18@hotmail.com