

Vivienda progresiva y sismorresistente para Zona Urbano – Residencial en Anconcito, Ecuador

Progressive and seismic resistant housing for Urban Zone - Residential in Anconcito, Ecuador

María Elena Vargas Saltos ^{1,*}, Kerly Fun-Sang Robinson ^{1,†}, Adalberto Vizconde Campos ^{1,‡}.

¹Universidad de Guayaquil, Ecuador.

melenavargass@ug.edu.ec; kerly.funsangr@ug.edu.ec; adalberto.vizcondec@ug.edu.ec

Fecha de recepción: 31 de mayo de 2018 — **Fecha de aceptación:** 1 de octubre de 2018

Cómo citar: Vargas Saltos, M. E., Fun-Sang Robinson, K., & Vizconde Campos, A., (2018). Vivienda progresiva y sismorresistente para Zona Urbano – Residencial en Anconcito, Ecuador. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 3(ICCE), 62-68. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol3issICCE2018.2018pp76-83p>

Resumen—El insuficiente conocimiento de las cualidades naturales y sociales de una localidad, es la causa de la ejecución de proyectos insostenibles a mediano y largo plazo. Partiendo de la evidencia de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de la parroquia Anconcito, ubicada en la provincia de Santa Elena, Ecuador, se ha planteado un prototipo de vivienda que responda a la necesidad de seguridad ante eventos sísmicos, sin eliminar el sentido de pertenencia de la cultura local, y sin descartar la posibilidad de adicionar nuevos espacios ante el crecimiento de las familias o la disponibilidad de recursos. Como resultado de este estudio, se presenta un prototipo de vivienda progresiva, asociada a la vivienda vernácula de Santa Elena. Este modelo fue sometido a un análisis de sismorresistencia mediante el programa ETABS, versión 2016, sobre la base de la Norma Ecuatoriana de Construcción NEC-2015.

Palabras Clave—Vivienda progresiva, estructura sismorresistente, arquitectura vernácula.

Abstract—The insufficient knowledge of features of a given place, is the root cause for the execution of unsustainable projects in the mid and long term in Anconcito, Peninsula de Santa Elena, Ecuador. Given the vulnerability to seismic events of the houses in this location, it is necessary to make a proposal of a house prototype that meets safety requirements towards seismic events, without eliminating the sense of belonging to the local culture. This does not imply that new spaces cannot be added to the house as the family grows. As a result of this Project it is shown a progressive house design which includes attributes from ancient culture housing. This prototype is to be submitted to a seismic resistance assessment under the 2016 version of the ETABS program, and in fulfillment of the Ecuadorian Norm for Construction NEC-2015.

Keywords—Progressive housing, seismic resistance, vernacular architecture.

INTRODUCCIÓN

La vivienda unifamiliar paradójicamente tiene el historial de análisis más corto en la teoría de la arquitectura, pese a ser el edificio más antiguo de la historia de la humanidad; así, dentro de la tipología de edificaciones, es considerada la más reciente en ser estudiada con características claramente identificadas. En el renacimiento después de haber venerado por años los escritos de Vitruvio, fueron las teorías de Filarete, Francesco di Giorgio Martín y del propio Leonardo Da Vinci, los que plantearon la idea de arquitectura como la imitación de las formas y de la organización del cuerpo humano conformando a la cabaña como la primera idea de morada, que encontraría un privilegiado desarrollo teórico arquitectónico durante el siglo XVII y principios del XVIII, separando así a la construcción como respuesta de una necesidad inmediata y a la arquitectura como un arte (Romero, 2016).

A finales del siglo XIX los proyectos de vivienda se encontraban entre las preocupaciones de los arquitectos comisionados de los planeamientos urbanísticos, en un punto de la historia en el que se empezaba a percibir un crecimiento desmesurado de las ciudades. Hacia finales del siglo XX los arquitectos proyectaban viviendas según los principios y materiales que imponía la época, que no solo se limitaban a un uso estructural sino también, a una función compositiva y ornamental, pero durante la mitad del mismo siglo, la expansión del movimiento Moderno adoptó el estilo internacional, que desconocía entre otros aspectos, las condiciones climáticas del lugar. Esta tendencia se mantuvo hasta los años 60, cuando muchos profesionales militaron a favor de una vivienda orgánica que aprovechara los recursos naturales, y aplicara principios bioclimáticos, que permitirían reducir las necesidades energéticas de las viviendas (Romero, 2016).

A partir del siglo XV, tanto en el Ecuador como en el resto de países de América, la cultura occidental fue impuesta y manifiesta de manera progresiva en todos los ámbitos,

*Magíster en Tecnologías de edificación

†Master Of Science in Petroleum Geosciences, Geophysics

‡Master en Tecnologías de edificación

incluida la arquitectura. La llegada de los españoles a la costa ecuatoriana, fue un elemento perturbador del equilibrio demográfico preexistente debido a las enfermedades traídas de Europa y a la segregación de los pobladores nativos, no obstante, de acuerdo a la investigación de Nurnberg, se demuestra que existen “cuatro tipos bien diferenciables de viviendas, cuya distribución geográfica concuerda con la de las culturas prehispánicas” (ver Fig.1), lo cual es positivo si se trata de rescatar características culturales, que ayuden a vivorizar la identidad de un pueblo(Nurnberg et al., 1982).



Figura 1. Las cuatro zonas definidas por Nurnberg: Esmeraldas, Manabí, Península de Santa Elena desde la ribera oeste del estero Salado, y la cuenca del Guayas. Imágen satelital de Anconcito

Fuente: (Nurnberg et al., 1982); (MAPS, 2016).

Anconcito o Viejo Ancón, es una parroquia rural de la provincia de Santa Elena, estuvo inicialmente constituida por un caserío de cinco familias, y su actividad principal, fue la pesca; pese a la escasa información sobre referencias arquitectónicas en el sector, se cuenta con un estudio de la arquitectura vernácula de la costa, en el que se revelan patrones de diseño particulares en la misma provincia (ver Fig. 2 y 3). Por otro lado, se conoce que a principios del siglo XX, a pocos Kilómetros, en tierras elevadas, se iniciaron actividades petroleras que dieron lugar a la creación de una nueva parroquia, que finalmente terminó tomando el nombre de Ancón, otorgándole a la vieja parroquia, el diminutivo.

La nueva parroquia, que en ese entonces fue concebida como un campamento temporal para la exploración y explotación petrolera, fue destino de personas que llegaban de otras regiones del Ecuador, de Perú, Estados Unidos, Trinidad y Tobago, de varios países de Europa, y en especial desde Inglaterra de donde procedía la empresa Anglo Ecuatorian Oilfields Ltd. (Soria, 2002). Este evento estampó de algún modo, la historia de este sector, y es también un referente para el análisis previo al proceso de diseño.

En este marco, se plantea un prototipo de vivienda unifamiliar modular, que se ajuste a las necesidades culturales y a las características del entorno físico en que sería implantada; para lo cual es preciso realizar el levantamiento de la Línea Base Ambiental de la zona urbano-residencial de Anconcito, considerando que en la actualidad los países en desarrollo



Figura 2. Arquitectura vernácula: Vivienda en San Rafael, provincia de Santa Elena

Fuente: (Nurnberg et al., 1982).

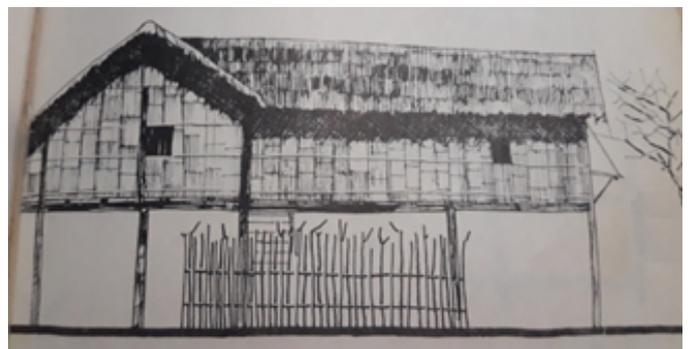


Figura 3. Arquitectura vernácula: Vista lateral de vivienda en San Rafael, provincia de Santa Elena

Fuente: (Nurnberg et al., 1982).

están optando por la implantación de planes sociales con métodos de autoconstrucción adaptada al modo de vida del usuario, en las cuales las casas unifamiliares se encuentran agrupadas por yuxtaposición o superposición, densificando el área de vivienda y reduciendo el impacto ambiental. La vivienda unifamiliar solo busca ofrecer una respuesta pragmática a una situación inquietante de sobrepoblación y agotamiento de los recursos materiales (Romero, 2016).

METODOLOGÍA

Luego de un estudio de vulnerabilidad sísmica en la parroquia Anconcito, provincia de Santa Elena, se determinó que 75 % de las viviendas presentan algún daño significativo o deterioro en su sistema estructural, ya sea porque han cumplido su tiempo de vida útil o por no haber respetado parámetros técnicos durante su construcción; adicionalmente, el índice de valor “S”, utilizado para la evaluación de resistencia sísmica, en la totalidad de las viviendas han sido menor a 2, es decir el 100 % de las casas evaluadas tienen una probabilidad de colapso de 1/10” Esto refleja la demanda de nuevas viviendas que brinden seguridad y confort a los habitantes de la Zona 3 de Anconcito (Vargas, 2016).

Con este precedente, se realizó la planificación arquitectónica, tomando en consideración los aspectos socioculturales, y del entorno físico del área de estudio, para de este modo, establecer las especificaciones del proyecto (ver Fig. 4).



Figura 4. Metodología para el diseño y análisis de sismorresistencia del prototipo de vivienda.

Fuente: Elaboración propia

El análisis para el planteamiento de la metodología, parte de tres consignas centrales:

1. El prototipo de vivienda se desarrollará sobre la base de la tipología de vivienda vernácula de la provincia de Santa Elena. Dentro de los estudios de David Nurnberg, la arquitectura vernácula de Santa Elena, desarrolla sus viviendas con una planta en L.

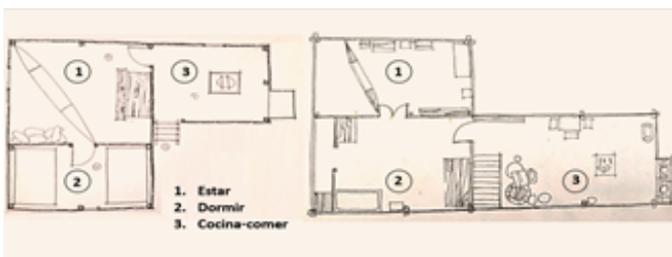


Figura 5. Esquema de dos viviendas vernáculas de la provincia de Santa Elena.

Fuente: Elaboración propia

2. La vivienda será de carácter progresivo.

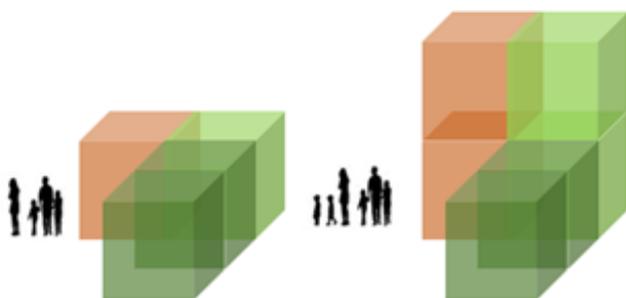


Figura 6. Esquema crecimiento de la vivienda para Anconcito

Fuente: Elaboración propia

3. La vivienda será sismorresistente. Anconcito se encuentra en el perfil costero ecuatoriano, y debido a la placa

de Nazca (Ver Fig. 7), es una zona de alta amenaza sísmica.



Figura 7. Dirección de subducción entre Placa de Nazca y Sudamericana

Fuente: (IG-EPN, 2016).

A continuación, se establecen las especificaciones de proyecto y el esquema de distribución de espacios de la vivienda.

La estructura está calculada según los parámetros de las Normas Ecuatorianas de Construcción (NEC-15) tomando en cuenta en especial los capítulos de Peligros sísmico, Estructuras de Hormigón Armado, y Viviendas de hasta 2 plantas. La cimentación está definida por el sistema de zapatas conectadas, más zapatas corridas debajo de los muros calculadas en base de las cargas que presentaran las viviendas y el tipo de suelo que se tiene en el sector. La supra estructura se desarrolla con el sistema de pórticos de hormigón armado y muro de hormigón, más el reforzamiento de la mampostería para disminuir el índice de vulnerabilidad sísmica y brindar mayor seguridad a los usuarios. Un área de la cubierta estará diseñada con planchas de galvalume y estructura metálica, y otra área estará construida con losa de hormigón armado con un peralte de 20cm que permitirán a los usuarios la posibilidad de construir a largo plazo una planta alta.

El diseño del módulo corresponde a las dimensiones de 3,6x3,6m con respecto a las medidas múltiples de los elementos constructivos a utilizar, como son: bloques de concreto, cerámica para revestimiento de paredes, etc. La distribución de los ambientes de las viviendas estará relacionada con las actividades y funciones de los habitantes de la Zona 3 de Anconcito, es decir se propone áreas habitables básicas de una vivienda social.

En cuanto a las instalaciones sanitarias se propone que estas sean distribuidas en un solo módulo de la vivienda, con el objetivo de respetar la característica de vivienda social y amenorar los costos de construcción, motivo por el cual este módulo tendrá como espacios las áreas húmedas conformadas

TEMÁTICA	CRITERIO	FIGURA
URBANOS	Aplicar las normas constructivas municipales y nacionales	NEC
	Proponer una solución de vivienda social a una zona vulnerable sísmicamente	
FUNCIONALES	Distribuir los espacios acorde a las necesidades de ambientes de las familias de Anconcito	
	Dimensionar los espacios del módulo de tal manera que pueda brindar variabilidad para cualquier ambiente	
FORMAL	Plantear un diseño cómodo y agradable visualmente	
	Proponer la capacidad de personalización después de la construcción	
AMBIENTAL	Determinar el uso de materiales tradicionales y ecológicos	
SISTEMA CONSTRUCTIVO	Proyectar el diseño según el clima local	
	Diseñar una vivienda con bajo costo de inversión	
	Proveer al diseño la capacidad de crecimiento horizontal y vertical	

Figura 8. Especificaciones del proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 9. Esquema funcional de la vivienda

Fuente: Elaboración propia

por la cocina y baño en un espacio funcional. Las instalacio-



Figura 10. Izquierda: Propuesta inicial, derecha: ampliación de la vivienda

Fuente: Elaboración propia

nes eléctricas también se racionalizan instalando de manera sobrepuesta en cada módulo dos tomacorrientes, dos puntos de luz y el panel de distribución eléctrica en el módulo de cocina y baño.

-A. Predimensionamiento del Modelo

El modelo de vivienda unifamiliar, para la Zona 3 de la parroquia Anconcito, provincia de Santa Elena, es una propuesta que tiene la calidad de poder ser construido y habitado en primera instancia en planta baja y a futuro poder ser ampliado con una planta alta. El área de Planta baja es de $46,24m^2$ y el área de planta alta es de $23,12m^2$.

El diseño consta de pórticos de columnas y vigas, muro de 15 cm de hormigón armado, losa de entrepiso aligerada con nervios de 10 cm de espesor y 40 cm de espacio vacío. Los tabiques o muros divisorios serán de albañilería reforzada. Se propone el uso de unidades semimacizas de albañilería para resistir esfuerzos cortantes de sismo y anclarlos a una estructura secundaria.

La arquitectura consta de 2 módulos unidos por una junta sísmica, tiene una estructura regular. La solución estructural planteada consiste en un sistema sismorresistente que contempla las direcciones principales del mismo, en primer lugar modelando la vivienda en sus 2 niveles. Se definen 2 direcciones principales ortogonales entre sí: XX y YY.

- Dirección longitudinal: Sistema Estructural aporticado de columnas y vigas descolgadas.
- Dirección transversal Sistema Estructural aporticado de columnas y vigas descolgadas con muros estructurales de hormigón armado en los ejes laterales.

Para la estructura, por ser una edificación destinada a vivienda se trabaja con una sobrecarga de $200 kg/m^2$. En cuanto a los elementos estructurales se cuentan con vigas peraltadas de 25 x 30cm, y las columnas de 30 x 330cm. Se rigidizó de esta manera para darle a la estructura rigidez lateral.

En los tabiques divisorios interiores se empleará gypsum, mientras que en los de fachada, se empleará ladrillo semimacizo, se propone un sistema de tabiquería aislada de la estructura principal y para evitar el volteo se sujetarán a una estructura secundaria la cual está conformada por varillas de d=8mm.

El primer entpiso se ha diseñado de losa maciza de hormigón armado de 12.5 cm. En la cubierta tendrá una estructura metálica convencional.

Se utiliza el programa ETABS Versión 2016 para el análisis estructural y sísmico en forma tridimensional considerando que los sistemas de piso funcionan como diafragmas rígidos usando un modelo de masas concentradas y tres grados de libertad por diafragma, asociados a dos componentes ortogonales de traslación y una de rotación. Las deformaciones de los elementos se han compatibilizado mediante la condición de diafragma rígido y la distribución en planta de las fuerzas horizontales en función a las rigideces de los elementos resistentes.

-B. Análisis Sísmico

Para obtener el diseño propuesto se realizó un análisis sísmico estático. Se realiza en primer lugar el análisis sísmico para la estructura en sus 2 pisos. Una vez que cumple los límites de desplazamiento relativo de entpiso (< 0,02) según indica la norma NEC-15.

El análisis para fuerzas laterales de sismo es realizado considerando los lineamientos y parámetros de la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-15. (NEC-15, 2015).

$$V_{base} = Z * C * \frac{W}{R}$$

Se consideran los siguientes coeficientes para la determinación de la fuerza cortante en la base:

Z: Factor que depende de la posición geográfica del proyecto y su correspondiente zona sísmica definida en la sección 3.1.1 de la NEC-SE-DS.

C: coeficiente de respuesta sísmica.

W: Peso sísmico efectivo de la estructura, igual a la carga muerta total de la estructura (ver NEC-SECG). En el caso de estructuras de bodegas o de almacenaje, W se calcula como la carga muerta más un 50 % de la carga viva de piso.

R: Factor de reducción de resistencia sísmica; se debe adoptar de los valores establecidos en la Tabla 2, según el sistema estructural adoptado.

Tabla 1. Coeficientes de respuesta sísmica

Coeficientes de respuesta sísmica	
Zona Geográfica	C
Costa y Galapagos	2,4
Sierra y Oriente	3

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis sísmico de la vivienda progresiva se predimensionaron los elementos estructurales tal como se observa en la figura –“ultima”, encontrando la solución con columnas

Tabla 2. Sistemas estructurales de vivienda resistentes a cargas sísmicas

S. Estructural	Materiales	Coef. R	Limit. en altura
Zona Geográfica	Hormigón armado con secciones de dimensión menor a la especificada en la NEC-SE-HM, reforzado con acero	3	2 (b)
Costa y Galapagos	Hormigón armado con secciones de dimensión menor a la especificada en la INEC-SE-HM, con armadura electrosoldada	2.5	2

Fuente: NEC-15 (2015).

de 30x30cm y vigas peraltadas de 25x30cm, y como se observa en la dirección “Y” donde no se cuenta con buena rigidez lateral, se colocaron muros de hormigón armado de 1.5m de largo por 0.15m espesor, de tal modo que estamos frente a un sistema aporticado y de pórtico - muro estructural. Siguiendo los lineamientos de los nuevos requerimientos de la Norma NEC-2015 con una actualización en septiembre del 2016, se trabajó con un factor de reducción de respuesta R=3, coeficiente C=2.5 (Nuevo coeficiente en la Normativa NEC-15 (2015), y el factor de zona sísmica Z=0.5, por lo tanto se obtiene un coeficiente sísmico Cs=0.4, el cual sirve para hacer el respectivo análisis sísmico lineal estático o método de fuerza lateral equivalente de este modelo.

En la Figura 9. se puede observar un gráfico de los ratios de demanda - capacidad (D/C) para las columnas referente a la carga axial y a los momentos flectores en “X” y “Y”, donde se observa que absolutamente todas las columnas cumplen de modo satisfactorio estos ratios que deben ser menor a 1 por lo tanto todas las columnas están en su capacidad de resistir el sismo máximo de diseño , el cual es severo con un periodo de retorno de 475 años que corresponde a un 10 % de excedencia en 50 años en conformidad con la norma.

En las figuras 10 y 11 las máximas distorsiones de piso o desplazamientos laterales relativos de entpiso o (drift), en la dirección X para sismo en X, como resultado de esta distorsión se obtiene 0.0084, y en la Figura 11 para la dirección Y el resultado es 0.0006 , por lo que la edificación cumple con los límites de desplazamientos de entpiso, aunque en la nueva normativa no se especifica que no es mandatorio cumplir con un límite de distorsiones, se cree necesario hacer la verificación de este valor por lo tanto estamos por debajo de los que dicta la Norma – NEC 2015 que es 0.02.

RESULTADOS

Para el conocimiento del riesgo sísmico del sector en estudio se toman los resultados de las evaluaciones realizadas a 40 viviendas de la Zona 3 de Anconcito, que reflejan que las edificaciones en mayor porcentaje son usadas sólo como viviendas y un 28 % para uso vivienda y comercio. Más de la mitad de las familias poseen viviendas de dos plantas y un 30 % de una planta. En su mayoría, las unidades de viviendas tienen como área total de piso menos de 100m², el 70 %

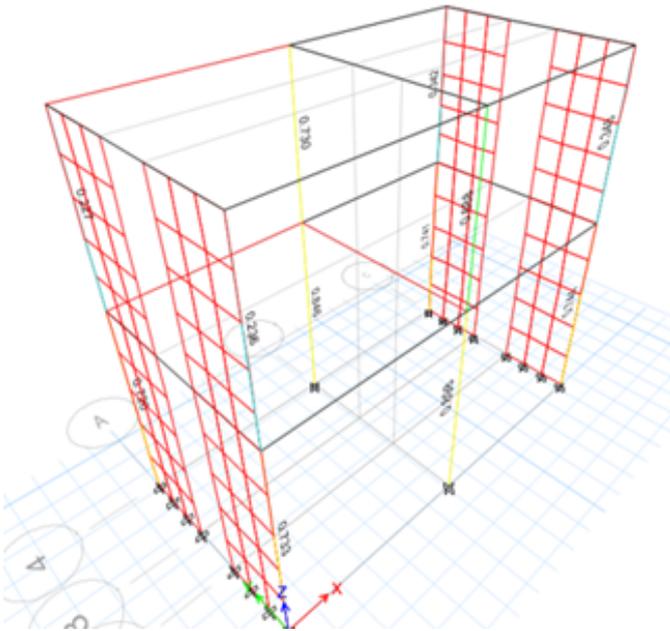


Figura 11. Ratios de demanda - capacidad para las columnas referente a la carga axial y a los momentos en “X” y “Y”

Fuente: Elaboración propia

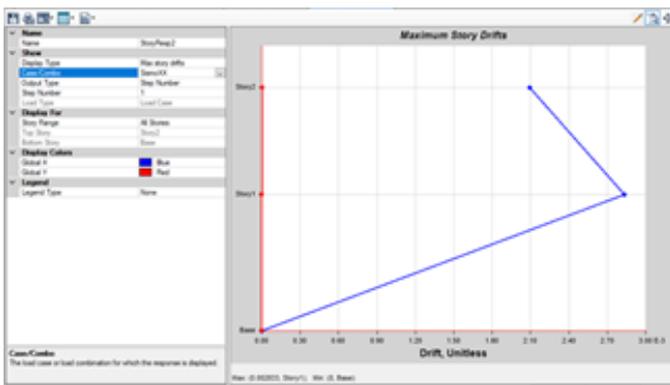


Figura 12. Máxima distorsión de piso en sentido X

Fuente: Elaboración propia

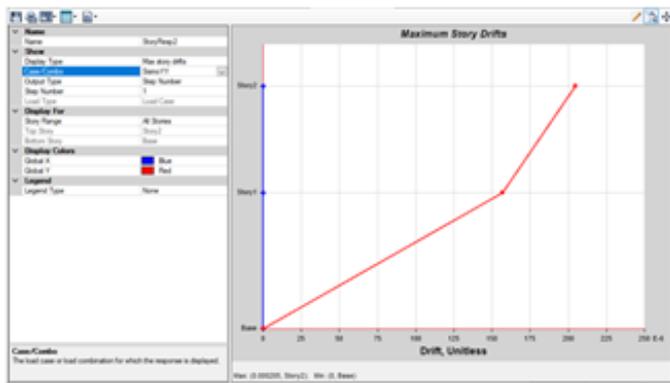


Figura 13. Máxima distorsión de piso en sentido Y

Fuente: Elaboración propia

ha realizado un aumento después de su construcción y el 100% ha sido construido antes de la vigencia de la actual norma de construcción NEC-15 (2015), lo que determina que dichas edificaciones no hayan sido construidas bajo criterios estructurales actualizados. Por su tipo de suelo, la Zona 3 de Anconcito se encuentra en un área de suelo tipo E, es decir suelo blando, según la NEC-15, lo que expone un mayor peligro a las edificaciones.

Finalmente se puede decir que la estructura está diseñada de un modo satisfactorio para que cumpla con todos los requerimientos mínimos que se especifican en la Norma Ecuatoriana de Construcción, por otro lado, todas las columnas tienen 8 varillas de 16mm de diámetro y estribos de 10mm, los mismos que van a servir para resistir las fuerzas cortantes. Las vigas cumplen con un buen diseño sismorresistente, así como con todos los principios normativos, éstas han sido diseñadas para resistir a la flexión y el cortante.

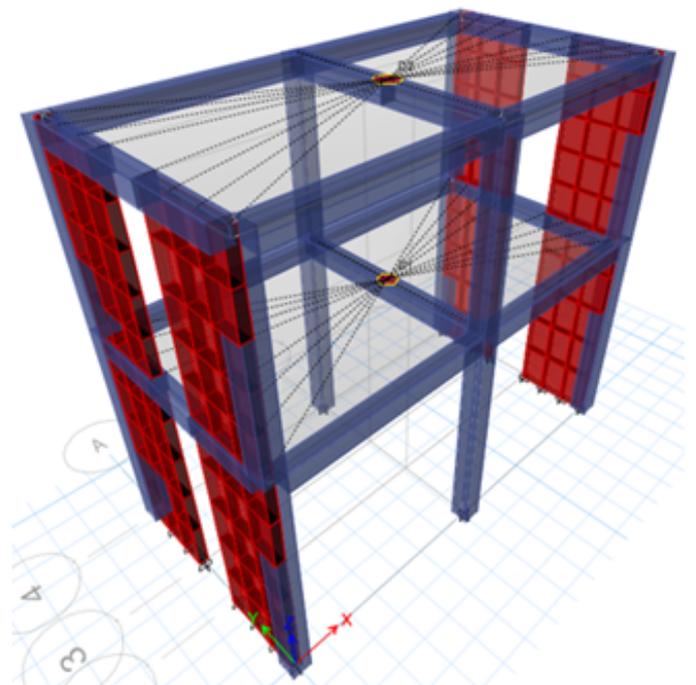


Figura 14. Izquierda: Propuesta inicial, derecha: ampliación de la vivienda.

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

El modelo arquitectónico se plantea con base en la necesidad de confort y seguridad que requieren los habitantes de la Zona 3 de Anconcito-Ecuador, debido a la alerta de amenaza de sismos del Litoral Ecuatoriano y al descuido de las estructuras de las viviendas del sector. Dichas edificaciones se presentan con elementos estructurales degradados o mal construidos, además de no evidenciar análisis técnico estructural y estudio del tipo de suelos donde se han implantado. Motivo por el cual se desarrolla el diseño de una vivienda unifamiliar modulada, partiendo del estudio de la amenaza sísmica de

Tabla 3. Requisitos mínimos en función del número de pisos de la vivienda con pórticos de hormigón y losa

Número de pisos de la vivienda	Elemento	Luz máxima (m)	Altura total de entrepiso máxima (m)	Sección mínima base x altura (cm x cm)	Cuantía longitudinal mínima de acero laminado en caliente	Refuerza de acero laminado transversal mínimo (estribos)
1	Columnas	4.0	2.5	20 x 20 (a)	1 %	Diámetro 8 mm @ 10 cm
	Vigas			15 x 20 (b)	14/fy sup. 14/fy inf.	Diámetro 8 mm @ 5 cm en L/4 (externos) y 10 cm (centro)
2	Columnas	4.0	2.5	Piso 1: 25 x 25 Piso 2: 20 x 20	1 %	Diámetro 8 mm @ 10 cm
	Vigas			20 x 20 (b)	14/fy sup. 14/fy inf.	Diámetro 8 mm @ 5 cm en L/4 (externos) y 10 cm (centro)

Fuente: NEC-15 (2015).

la localidad, el historial sísmico de Ecuador y las recientes consecuencias causadas por el terremoto de Pedernales del 16 de Abril del 2016, tomando en cuenta los requerimientos de diseño sismorresistente de las Normas Ecuatorianas vigentes y el desarrollo de modelos análogos. Al diseño arquitectónico propuesto se realizan los estudios estructurales que garanticen la estabilidad y seguridad de la estructura ante un evento sísmico, por medio de su análisis sísmico, la definición de materiales, los diagramas de esfuerzos y el cálculo de acero para vigas y columnas, implantadas en un diseño modulado y con regularidad en planta y elevación. Para cubrir las de los usuarios, se propone un modelo de vivienda con dos dormitorios con posibilidad de ampliación, con los cuales los habitantes de Anconcito tendrán la posibilidad de mejorar su calidad de vida.

RECOMENDACIONES

El profesional que se desempeña en el ámbito de la construcción de edificaciones, debe tomar conciencia de las vidas expuestas ante un diseño estructural inadecuado. Por ello es fundamental considerar los criterios de las Normas Ecuatorianas de Construcción, cumplir con las ordenanzas Municipales, realizar análisis del tipo de suelo y otros factores del entorno en donde se implantará el proyecto e informarse de los sistemas constructivos idóneos de acuerdo al tipo de edificación.

Por otro lado, respecto a la ocurrencia de un evento sísmico u otro que amenace la integridad de la población, es una responsabilidad social, informar las acciones a seguir antes, durante y posterior a dicho acontecimiento, del mismo modo, advertir el riesgo que representa la construcción informal. Finalmente, y con el propósito de fortalecer el sentido de pertenencia de los habitantes de una localidad, se recomienda estudiar la historia, y rescatar los valores culturales ancestrales e incorporarlos en el diseño de un proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IG-EPN (2016). Sismo. Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. Recuperado de <http://www.igeppn.edu.ec/gps/content/40-sismos>.
- MAPS (2016). Anconcito. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/Anconcito/@-2.3164536,-80.9097148,14z/data=!4m5!3m4!1s0x902e0686bbba5d8d:0xb0e4dfa1003f7188!8m2!3d-2.3148166!4d-80.890352>.
- NEC-15 (2015). Cargas sísmicas - diseño sismo resistente. Quito: Asamblea Nacional.
- Nurnberg, D., Estrada, J., and Holm, O. (1982). *Arquitectura Vernácula en el litoral*. Archivo Histórico del Guayas.
- Romero, P. (2016). Vivienda unifamiliar. *Promateriales*.
- Soria, R. (2002). *Ancón ya dejó de ser un campamento*. Recuperado de <https://www.eluniverso.com/2002/11/18/0001/18/54F38E8056E5422CA8B256CAB0769BB1.html>.
- Vargas, M. E. (2016). Propuesta de vivienda unifamiliar modulada, considerando la vulnerabilidad sísmica de una zona urbano – residencial en anconcito, ecuador. Master's thesis, Universidad de Guayaquil.