

Juan Manuel Rodríguez Ortega

**Análisis de vulnerabilidad de un terreno
en un proyecto de inversión**

Pensamiento Crítico. Revista de Investigación Multidisciplinaria
Año 8, No. 14, Enero – Junio, 2021, pp. 15 - 21

Cómo citar este artículo: Rodríguez, J. M. (2021). Análisis de vulnerabilidad de un terreno en un proyecto de inversión. *Pensamiento Crítico. Revista de Investigación Multidisciplinaria*, 14, 15-21.

Publicación editada por la Universidad UDF Santa María. Cedro No. 16, Santa María la Ribera, C.P. 06400, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México.



Excepto que se establezca de otra forma, el contenido de esta revista cuenta con una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

Análisis de vulnerabilidad de un terreno en un proyecto de inversión

Vulnerability analysis of a piece of land in an investment Project

Juan Manuel Rodríguez Ortega*
Universidad UDF Santa María

Resumen

En este artículo se expone una propuesta a implementar en el estudio de valuación de un proyecto de inversión, ya que se considera de vital importancia que el inversionista tenga la certeza de que su inversión tendrá cierto grado de certidumbre, por lo que un estudio científico y un análisis económico y físico, puede lograrse un buen estudio de vulnerabilidad. Detallando más particularmente, se considera que en los estudios preliminares en la localización del sitio (terreno o inmueble), se debe considerar la ubicación tanto geográfica como geológica.

Palabras clave: Terreno, inversión, estudio de vulnerabilidad.

Abstract

This article presents a proposal to implement in the valuation study of an investment project, since it is considered of vital importance that the investor has the certainty that his investment will have certain certainty, a scientific study and an analysis both economic and physical, a good vulnerability study can be achieved. In more particular detail, it is considered that in the preliminary studies on the location of the site (land or property), the geographical and geological location.

Key words: Environmental Land, investment, vulnerability study

* Programa de Especialidad en Valuación Inmobiliaria de la Universidad UDF Santa María. Contacto : arqui71@hotmail.com

Introducción

En la actualidad las corporaciones han sufrido una serie de transformaciones en los procesos administrativos, y los ritmos de inversión colocan a estas en una constante actualización, debido a ello los inversionistas se han visto obligados a exigir mas certeza de utilidad en su inversión. (Sapag, Sapag & Sapag, 2011). El proyecto de inversión tiene nueve elementos básicos; la introducción, 1) antecedentes, 2) objetivos, 3) estudio de mercado, 4) estudio técnico, 5) estudio administrativo, 6) estudio financiero, 7) evaluación económica, 8) conclusiones y 9) recomendaciones (Baca Urbina, 2013).

Con los elementos antes descritos se considera insertar como un factor para formar parte, en el estudio y evaluación de un proyecto de inversión en el estudio técnico, y en especial de este punto la localización o ubicación geográfica del proyecto arquitectónico a construir.

La presente propuesta, formara parte en el proceso de evaluación de un proyecto y como tal se deberá considerar esta propuesta como un punto más, sumado a los ya contenidos en el estudio técnico de un proyecto de inversión. El estudio de vulnerabilidad, entendiendo que este estudio es el análisis de las zonas vulnerables que pueden afectar los diversos usos del lugar o que estén dentro de las zonas vulnerables situadas en un lugar de movimiento en las placas tectónicas (Baca Urbina, 2013), el cual considera el estudio del área o terreno donde se ubicará un posible proyecto arquitectónico, derivado del proyecto de inversión.

Con la reflexión de las posibles afectaciones en las cuales pudiese estar el terreno, que se someterá al estudio para su evaluación, con una investigación que incluya la precipitación pluvial, encharcamientos, inundaciones y zona sísmica entre otros, este proceso se elaborará porque es la razón por lo cual dependerá la aceptación o desecho de la propuesta de ubicación geográfica del inmueble a construir. Aquí surge una pregunta ¿qué es la Vulnerabilidad de un terreno o suelo? La respues-

ta se obtiene de la Ley Gestión Integral de Riesgos y protección Civil de la Ciudad de México, donde indica que es la “susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales”. (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 05-06-2019).

Con este análisis se cuidará que el capital del inversionista se use de forma que resulte un beneficio para el accionista. Con la información recabada se podrá obtener elementos que permitan la elaboración de un análisis del terreno y se pudra determinar la viabilidad de una construcción del proyecto de inversión.

Método

Dentro de los elementos de la evaluación de un proyecto de inversión, tenemos el estudio técnico y es en este punto, donde se pretende incluir el estudio de vulnerabilidad de un terreno, dependiendo de lugar y/o la ubicación de un posible proyecto, donde se considera un capital a invertir por un accionista. ¿En que consiste este estudio? se trata de localizar y ubicar geográficamente un terreno pre- seleccionado por un proceso de evaluación de un proyecto a invertir, el cual nos proporcionara en un mapa las coordenadas geográficas para su exacta localización, de un estado de la República Mexicana.

Ya ubicado el estado, se procede a 1) localizar su municipio y la colonia, 2) trasladar la información recabada al gabinete, 3) el terreno se dibuja en un plano a escala, el cual deberá contener las divisiones por manzana y lote, 4) se dibujara un círculo desde el centro del terreno, con radio de un kilómetro, posterior llevarlo al plano que proporciona el atlas nacional de riesgos del Centro nacional de Prevención de Desastres (CONAPRED, 2021), 5) identificar con coordenadas nuestro terreno de estudio, una vez hecho lo anterior 6) se podrán obtener las siguientes características:

1. *El tipo de terreno:* se refiere al tipo de suelo de acuerdo a la zona donde se ubique nuestro terreno

y podrán ser; blandos, de transición o de lomerío (Vargas Rojas, 2019).

2. *Precipitación Pluvial*: Con estos datos se tendrá los metros cúbicos de precipitación en el municipio donde se ubique el sujeto de estudio

3. *Inundaciones*: Al ubicar nuestro sujeto, y bajarlo a la conformación de calles delimitantes y su topografía, y se detectara si se concentra gran cantidad de agua, la cual crea inundaciones.

4. *Sismicidad*: Existe un monitoreo las 24 horas del día, los 365 días del año, los detectores sísmicos son los que emiten alertas, las cuales son recibidas en el instituto de sismología federal o a la Universidad Autónoma de México y posterior es reenviado por alertas a un celular o pueden solicitarse el historial al sistema sísmico federal para identificar la intensidad de cada sismo.

5. *Fallas tectónicas*: Existe un plano de toda la republica donde se localizan por medio de coordenadas las fallas con las que pasan en la Republica mexicana, en los estados y municipios.

Las grietas: derivado de la precipitación pluvial al filtrarse en el subsuelo, al filtrarse estas provocan socavones y grietas de diferentes grados (controlable y no controlables).

Figura 1: Ubicación del terreno o inmueble.



Fuente: Elaboración Propia basada en Google Maps (2022).

Recopilación de datos: Para tener una mejor idea del planteamiento se procede a realizar una investigación para obtener información que nos permitan tener elementos de estudio de vulnerabilidad de un inmueble, en este caso ubicado en Monterrey Nuevo León.

Para la explicación de un estudio practico de la metodología a emplear para la realización de un estudio o análisis de vulnerabilidad de un terreno, consideraremos un terreno ubicado en el estado de Nuevo León, Monterrey, al cual le llamaremos nuestro sujeto y utilizaremos el Método de Valuación del Manual de Procedimientos y Lineamientos Técnicos de Valuación Inmobiliaria del D.F.,

Figura 2: Vista satelital de la zona de inundaciones.



Fuente: Subsecretaría de Planeación (2021).

Figura 3. Vista satelital de la zona de encharcamientos.



Fuente: Subsecretaría de Planeación (2021).

(Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2013), para la obtención de su valor, una vez efectuado el análisis de vulnerabilidad se compara el valor obtenido con la depreciación (en su caso), con el valor de compra, así comprobaremos si la inversión en la compra del terreno propuesto es afectado o no.

Resultados

Al realizar la investigación para la obtención de información de vulnerabilidad de un terreno, en un proyecto de inversión en Nuevo León, Monterrey.

Nuestro *sujeto* a analizar se encuentra a menos de 300m de distancia de un río (ver Figura 1). Aquí se encuentra la primera condicionante, la cual consiste en que su ubicación es muy cerca de un río. Aunada a la información del la Subsecretaria de Planeación (2021), que proporciona más datos sobre inundaciones en el área (ver Figura 2).

En la figura 2 y 3; se muestra ubicando el terreno con una vista satelital con uso del atlas del municipio, se confirma que, efectivamente es altamente inundable, esta información se respalda aun más, con el mapa de encharcamientos en el cual se encuentra el terreno de análisis (Figura 3).

En la Figura 4, Se ubica nuestro ejemplo de estudio muy cerca de fallas y grietas y en la Figura 5; se definen los tipos de fallas, su descripción y su

peligrosidad. Como una conclusión anticipada, se considera que el terreno se encuentra en una zona altamente peligrosa, su vulnerabilidad disminuye ya que la ubicación exacta demuestra que esta a mas de un kilometro de distancia de las fallas y grietas, no a si de inundaciones.

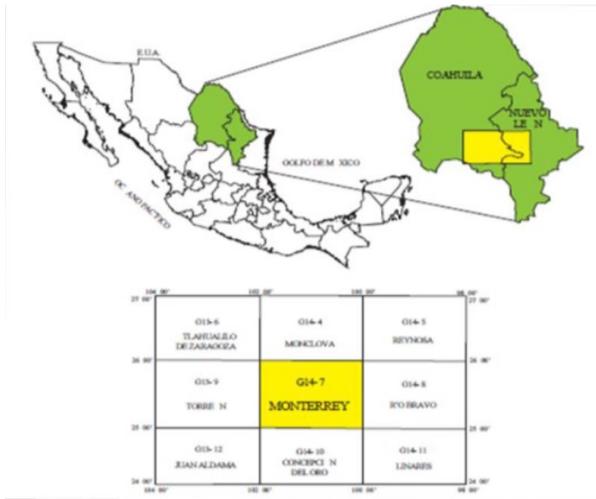
Por lo tanto, en el estudio técnico deberá de considerar que el proyecto arquitectónico o de ingeniería tendrá que considerar una técnica constructiva que permita evitar o canalizar las posibles inundaciones y claro esto representa mayor inversión. Ahora bien, pondré un ejemplo sencillo para determinar la posible inversión y su afectación.

Ejemplo de estudio del valor de un inmueble

Se tiene un terreno ubicado en la ciudad de Monterrey: considerando el Método de Valuación del Manual de Procedimientos y Lineamientos Técnicos de Valuación Inmobiliaria (Gaceta Oficial del Distrito Federal , 2013).

- Sus medidas propuestas serian de 70.00 m por 200.00 tendríamos un área de 14,000.00 metros cuadrados.
- Si su valor de venta es de \$ 21,000,000.00 veintiún millones de pesos.
- Se pretende hacer una construcción de 12,000.00 metros cuadrados en tres niveles y

Figura 4. Ubicación del sujeto en el plano de la República Mexicana y en el municipio de Monterrey .



Fuente: INEGI (2021).

su inversión es de \$ 180,000,000.00 ciento ochenta millones de pesos.

- Sumando terreno con construcción tendremos una inversión de \$ 201,000,000.00 doscientos un millón de pesos.

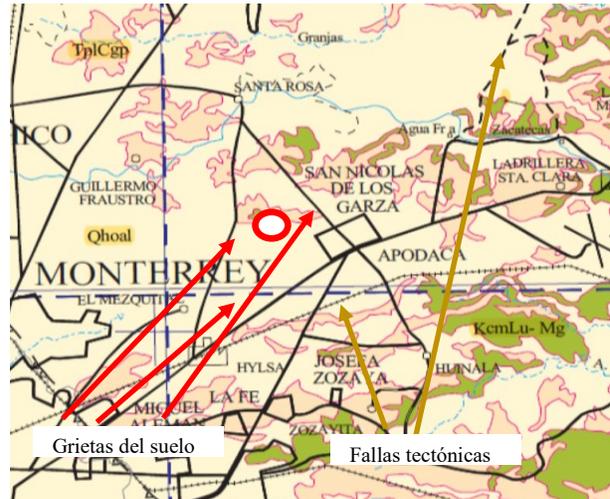
Con los datos que se tienen y considerando el valor del terreno, se obtendría lo siguiente:

- 201,000,000.00 es al 100 % inversión total
- 21,000,000.00 es a X tendremos como resultado que:
- El terreno representa el 10.4477 redondeando se tiene un resultado del 10 %

Entonces si se aplica este porcentaje en cualquier ejemplo que se lleve a cabo una valuación de factibilidad de un proyecto de inversión, este capital se considera como pérdida y sería un 10%, este porcentaje representa la inversión para la compra de un terreno.

Teniendo en cuenta que el terreno es un activo fijo y como que es un beneficio de reciclaje (Baca Urbina, 2013), se tomará el valor de venta del terreno en estudio y restaremos la cantidad que resulte del 10 % que se calculó del análisis y que es tomara como un factor de negociación, de reducción del valor del terreno, tendríamos un valor nuevo y máximo de compra (Rodríguez, 2017).

Figura 5. Ubicación del sujeto en el plano de la República Mexicana y en el municipio

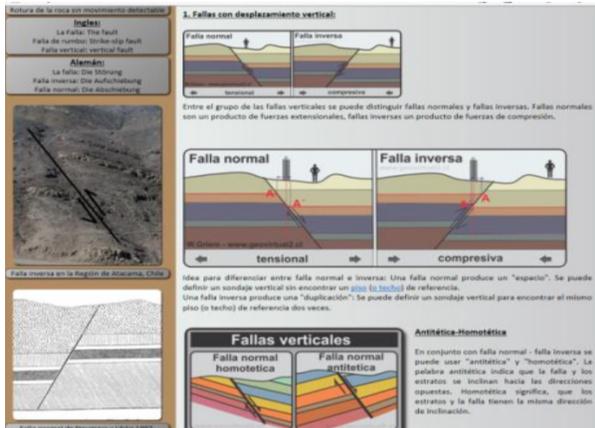


Fuente: INEGI (2021).

Uno de los factores utilizados en el método de valuación inmobiliaria y contenidos en el Manual de Procedimientos y Lineamientos Técnicos de Valuación Inmobiliaria del D.F. del Órgano de Difusión del Gobierno del Distrito Federal (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2013), es el factor de negociación y se refiere al regateo, que se lleva a cabo previo a establecer una promesa de compra-venta de un terreno o inmueble y que al final se estable un precio pactado.

Por lo tanto \$21,000,000.00 su 10% sería \$2,100,000.00 pesos, como posible ahorro de inicio, el cual se negociaría con el vendedor, como un factor de negociación (Rodríguez, 2017; Gómez, 2000).

Considerando el estudio llevado a cabo con anterioridad, pero si se tiene las mismas condicionantes del ejemplo, el terreno analizado tendría un factor de negociación mayor (si aún no se compra dicho terreno, caso contrario sería tomado como pérdida), ya que el terreno tendría condicionantes de sistemas constructivos más complejos para llevar a cabo una construcción en ese lugar. Continuando con el método velatorio, se tomará el valor del terreno y le aplicamos un factor el considera el tipo de ubicación de este tipo de terrenos, conocido como, factor de riesgo (FRi), aplicándolo y con-

Figura 6: Descripción geológica de las fallas y grietas.

Fuente: Adaptación propia utilizando el Atlas de Riesgos de Nuevo León de Subsecretaría de Planeación (2021).

siderando el valor del terreno en metro cuadrado tendríamos:

Extraemos el valor por metro cuadrado de terreno: $\$21,000,000.00 / 14,000 \text{ m}^2 \text{ del terreno} = \$1,500.00 \text{ pesos} \times \text{m}^2 \text{ de terreno}$. Ahora lo multiplicamos por el factor de riesgo $\text{FRi} (0.96)$. Luego entonces $1500 \times \text{el FRi} (0.96) = \text{redondeando } \$1,400.00 \text{ pesos} \times \text{m}^2$.

Aplicándolo a nuestro ejemplo se tendrá que $14,000.00 \text{ m}^2 \text{ del terreno} \times 1400.00 \text{ pesos} = \$19,600,000.00$ sería el valor del terreno con la aplicación del factor de riesgo. Si sumamos el valor de comercialización correspondiente al 10 % mas el nuevo valor con el factor de riesgo sería $\$21,000,000.00$ valor del terreno sin negociar, menos $\$19,600,000.00 = \text{diferencia o pérdida } \$1,400,000.00 \text{ pesos}$. $\$1,400,000.00 + \$2,100,000.00 = \$3,500,000.00$ daría un gran total de pérdida no recuperable.

Ahora bien, si nuestro ejemplo de estudio estuviera muy cerca de una falla o grieta el valor del terreno sería nulo ya que dependería del estudio de ingeniería (área altamente sísmica) y con riesgo de colapso de la construcción, se estaría hablando de un 50 % de pérdida total de la inversión.

Discusión

Considerando que el proyecto de inversión con sus nueve elementos integrantes de nuestro proyecto (Baca Urbina, 2013), en el cual se elabora un

estudio que es el instrumento con el cual se le tendrá que demostrar que su inversión está asegurada al corporativo, con el cual se tiene un compromiso laboral por medio de un contrato de servicios.

Antecediendo nuestra proposición, hay cuatro elementos la introducción, antecedentes, objetivos, estudio de mercado (Baca Urbina, 2013), ya estudiados y calculados con suficiente tiempo, que no se puede dejar solo a una persona encargada de la construcción del proyecto arquitectónico (que puede ser una planta o un inmueble de oficinas), la cual habrá de calificar como aceptado o no, el lugar en el cual se eligió para albergar nuestra construcción, abra que darle herramientas con las cuales su criterio aumente, con el estudio de vulnerabilidad le ofrece un panorama general y particular del lugar geográfico en el cual se pretende construir y sustentar el capital a invertir, con estos estudios otorgara una opinión certera al quinto punto de los elementos del proyecto de inversión (al dictamen técnico), con el análisis de vulnerabilidad del terreno se tendrá evidencia que soporte la decisión de adquirir el terreno idóneo que asegure el capital de los accionistas y la construcción de un proyecto de inversión.

Con la presente discusión se pretende otorgar una herramienta más a utilizar en el estudio técnico, con el cual se tendrá una visión más amplia del lugar en donde se pretende realizar un proyecto de un corporativo, así mismo contribuir en el estudio técnico, siendo rescatable por medio de un beneficio en el reciclado de este activo (Baca Urbina, 2013).

Referencias

- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de Proyectos*. México: Mcgraw Hill/Interamericana.
- Centro de Instrumentación y Registro Sísmico (2022). *Material de divulgación*. Extraído de: http://www.cires.org.mx/tripticos_n.php
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (2021). *Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad*. Disponible en: <http://www.atlasmunicipaldesastres.gob.mx/>

- Gaceta Oficial de la Ciudad de México (05-06-2019) *Ley Gestión Integral de Riesgos y protección Civil de la Ciudad de México*. Extraído de: <https://www.poderjudicialcdmx.gob.mx/>
- Gaceta Oficial del Distrito Federal (06-12-2013) *Manual de Procedimientos y Lineamientos Técnicos de Valuación Inmobiliaria*. Disponible en: https://paot.org.mx/centro/codigos/df/pdf/2013/GODF_30_07_2013.pdf
- Gómez, J. A. (2000). *Homologación y Tratamiento estadístico a Muestras del Mercado Inmobiliario*. (Tesis de Maestría). Facultad de Estudios Superiores Aragón—UNAM. Mexico.
- Google Maps. (2022) *Sección Monterrey*. Extraído de: <https://www.google.com/maps/place/Monterrey,+N.L.>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (2021). *Áreas Geográficas*. Extraído de: <https://www.inegi.org.mx/default.html>
- Rodríguez, J. M. (2017). *Análisis del Manual de Procedimientos y Lineamientos Técnicos de Valuación Inmobiliaria del D.F. En la obtención del valor del suelo, para diseño por sismo*. (Tesis de Especialidad). Universidad del Distrito Federal, Campus Santa María, México.
- Sapag, N., Sapag, R., Sapag, J. (2011). *Proyectos de inversión Formulación y evaluación*. Chile: Pearson Educación.
- Subsecretaría de Planeación (2021). *Atlas de Riesgos de Nuevo León*. Extraído de: <http://atlas.nl.gob.mx/>
- Vargas Rojas, R.(2019). *Guía para la Descripción de Suelos*. Extraído de: <https://tysmagazine.com/libro-gratuito-guia-para-la-descripcion-de-los-suelos/>