

DR. GILBERTO CARREÑO AGUILERA
DIRECTOR DE LA DIVISION DE INGENIERIAS.
CAMPUS GUANAJUATO
UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
P R E S E N T E:

AT'N.
ING. SALVADOR MOSQUEDA JUAREZ
COORDINADOR DE LOS PROGRAMAS
ESPECIALIDAD EN VALUACIÓN INMOBILIARIA.
ESPECIALIDAD EN VALUACIÓN DE INMUEBLES, MAQUINARIA Y EQUIPO
P R E S E N T E

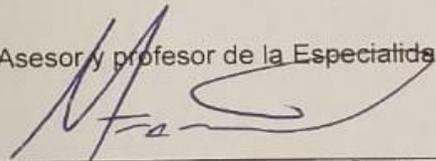
Guanajuato, Guanajuato; a 26 de abril del 2024

Que por medio de la presente hacemos de su conocimiento de la terminación del trabajo para cumplir con los objetivos académicos contenidos en el Plan Curricular de la Especialidad modalidad TESINA, el cual se elaboró por el Alumno egresado del programa de Especialidad en Valuación de Inmuebles, Maquinaria y Equipo el **Arq. Juan Luis Pizano Villagómez**, que ha terminado con las asesorías para el desarrollo de la Tesina, asesorías a cargo del MAESTRO Y ESP. VAL. INM. FERNANDO MUÑOZ OLIVARES catedrático de la especialidad; como tema propuesto **“Análisis de valor de un predio rustico ubicado en Yuriria, Guanajuato, con potencial de ser explotado como banco de material.”**

Informamos lo anterior para los efectos académicos correspondientes.

Sin más por el momento, le reiteramos las seguridades de nuestra más alta consideración.

Asesor y profesor de la Especialidad



MAESTRO Y ESP. EN VAL. INM. FERNANDO MUÑOZ OLIVARES

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

ESPECIALIDAD EN VALUACION DE INMUEBLES, MAQUINARIA Y EQUIPO.



TESINA

TEMA:

“Análisis de valor de un predio rustico ubicado en Yuriria, Guanajuato, con potencial de ser explotado como banco de material.”

PRESENTA:

Arq. Juan Luis Pizano Villagomez.

MAESTRO:

MSTRO Y ESP. EN VAL. INM. FERNANDO MUÑOZ OLIVARES

MAYO DE 2024

INDICE .

Introducción.....	3
Capitulo 1. Bancos de material.....	4
1.1 Tipos de bancos de materiales.....	4
1.2 Bancos de materiales en el Estado de Guanajuato.....	5
1.3 Bancos de materiales en Yuriria, Guanajuato.....	6
1.4 Banco de material de tezontle.....	7
1.5 Usos del tezontle.....	8
1.6 Formas de explotación.....	9
Capitulo 2. Legislación aplicable.....	10
2.1 Marco legal para operar un banco de materiales.....	10
2.2 Artículo 27 constitucional.....	10
2.3 Ley de minería.....	11
2.4 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental.....	11
2.5 Norma técnica Estatal NTE-IEG-002/98 Para la explotación de bancos en el Estado de Guanajuato.....	12
Capitulo 3. Enfoque de ingresos. Proyecto de inversión en un banco de material de tezontle en Yuriria, Guanajuato.....	14
3.1 Conceptos aplicables al proyecto.....	14
3.1.1 Enfoque de ingresos.....	15
3.1.2 Proyecto de inversión.....	17
3.1.3 Presupuesto de capital.....	18
3.1.4 Flujo de efectivo.....	18
3.1.5 Tasa de descuento.....	19
3.1.5.1 Formula para determinar CPPC ó WACC.....	20
3.1.5.2 Formula para determinar TREMA ó TMAR.....	21
3.1.5.3 Formula para determinar CAPM.....	21

3.1.6 Valor Presente Neto (VPN) ó Valor Actual Neto (VAN).....	22
3.1.7 Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	23
3.1.8 El método residual.....	24
3.2 Proyecto del banco de tezontle.....	25
3.2.1 Ubicación.....	25
3.2.2 Diseño en base a la NTE-IEG-002/98.....	26
3.2.3 Calculo del volumen de extracción.....	27
3.2.4 Presupuesto de capital a invertir.....	29
3.2.5 Proyección de ventas.....	29
3.2.6 Costo de producción.....	31
3.3 Valor Presente Neto del proyecto.....	32
3.3.1 Inversión inicial y financiamiento.....	33
3.3.2 Planteamiento del flujo de efectivo.....	34
3.3.3 Planteamiento de la tasa de descuento.....	34
3.3.4 (VPN) y (TIR) del proyecto.....	34
3.3.5 Escenario 2 del proyecto de inversión.....	36
Capitulo 4. Enfoque de mercado. Calculo del valor de terreno de temporal ubicado en Yuriria, Guanajuato.....	38
4.1 Conceptos aplicables al proyecto.....	38
4.1.1 Aplicación del enfoque de mercado.....	39
4.1.2 Comparables del terreno.....	40
4.1.3 Homologación de comparables.....	41
4.1.4 Conclusión del valor comercial del terreno.....	41
Conclusiones.....	42
Bibliografía.....	43

INTRODUCCION

El presente trabajo trata sobre la valuación y análisis de un predio en el cual se prevé es factible la explotación de un banco de tezontle, en el municipio de Yuriria, Guanajuato. La valuación se lleva a cabo siguiendo los conceptos del enfoque de ingresos y el enfoque de mercado

Se va desarrollando de lo general a lo particular, es decir en el primer capítulo se habla sobre lo que es este tipo de suelo y las aplicaciones que tiene en la industria de la construcción. Se habla un poco de lo que es este tipo de minería a cielo abierto en el estado y en el municipio.

En segundo capítulo se comentan los aspectos legales que deben ser tomados en cuenta en el momento que se pretende llevar a cabo una empresa de este tipo, además de ser un tema complementario en el enfoque de ingresos, es decir el uso legalmente permitido, por lo que este tema es de suma importancia para la aplicación de este enfoque.

El tercer capítulo es la aplicación del enfoque de ingresos mediante la práctica de un avalúo residual dinámico, por lo que está dividido en tres partes, o subcapítulos, el primero está dedicado a las definiciones y temas de matemáticas financieras que se toman en cuenta para la práctica de un avalúo residual, el segundo subtema del capítulo corresponde al proyecto del banco y la inversión que se analiza en base al proyecto, y por último el tercer subtema corresponde a la aplicación del avalúo residual o la valuación del proyecto de inversión.

Por último el cuarto capítulo está dedicado a la aplicación del enfoque de mercado en la zona del proyecto, es decir a determinar el valor del predio en base a las ofertas de predios similares ubicados en la zona del proyecto. Así pues el trabajo se va desarrollando de lo general a lo particular hasta llegar a una conclusión de valor mediante un avalúo residual con dos alternativas de inversión y un avalúo de mercado.

CAPITULO 1. BANCOS DE MATERIAL.

1.1 Tipos de bancos de material.

Los bancos de material son depósitos naturales de diferentes agregados que se usan en la construcción, generalmente existen dos tipos los de roca y los de suelo. Los agregados o materiales que se extraen de los diferentes bancos son arena, grava, piedra de diferentes composiciones y para distintos usos, así como diferentes tipos de suelo que se usan para la construcción de terracerías en las obras viales.

Se le conoce a la explotación de un banco de materiales como un tipo de minería a cielo abierto, que puede ser de arena, grava, piedra, y diferentes tipos de suelo. El procedimiento de la extracción del material puede ser tan simple que consista solamente en el corte y aprovechamiento del material por medios manuales o mecánicos, hasta bancos que pueden llegar a contar con instalaciones especiales y complejas, pudiendo ser desde una trituradora de piedra para obtener gravas, hasta cintas transportadoras, cribas, y gran cantidad de maquinaria.

Generalmente los bancos de materiales se han caracterizado por ser un negocio muy rentable para los propietarios, mayormente aquellos bancos cuyos componentes son de buena calidad y la altura del corte representa un volumen alto de extracción. Sin embargo es una actividad que impacta significativamente el entorno natural, mayormente cuando no se cuenta con una normativa en términos medioambientales al respecto, como sucedió en México hasta hace algunas décadas.

Los bancos de material, también denominados canteras, al llegar al final de su vida útil, generalmente eran abandonados sin ninguna acción que mitigara los efectos nocivos que se le habían causado al medio ambiente. En muchos de estos predios que quedaron abandonados en el país, se observó que las canteras vacías o bancos de materiales han tenido la capacidad de regenerarse de manera natural con el desarrollo de la flora y fauna endémica de la zona. También existen los casos donde

se convirtieron en tiraderos de escombros, basura e incluso urbanizaciones populares en zonas riesgosas y difícil de dotar de servicios e infraestructura.

Un banco de materiales debe ser proyectado desde sus inicios hasta el abandono del sitio. Debe proyectarse de acuerdo con las disposiciones técnicas y legales que existen hoy. Esto representa un costo que debe ser cubierto implementando las medidas de mitigación ambiental que se proyectan por un experto en el documento “manifestación de impacto ambiental (MIA)” que es un estudio básico antes de que el negocio entre en operaciones.

En este tipo de negocios, todo el material que se extrae del subsuelo es aprovechable para distintos procedimientos constructivos. De ahí que la planeación y administración son vitales, mayormente que se está impactando una zona natural donde todo el material que se extrae debe tener una utilidad. En el caso que existan materiales que por su naturaleza no son aprovechables para algún proceso constructivo u otra actividad, esos materiales deben ser reacomodados en el suelo de la cantera o banco de material.

1.2 Bancos de material en el Estado de Guanajuato.

En todos los municipios del estado es notoria la ubicación de bancos de material, la existencia de estos sitios es de vital importancia para la industria de la construcción, así como su cercanía al sitio de la obra, que generalmente deben ser distancias menores a 20 km, aunque en la actualidad las distancias suelen ser mayores debido en parte a las regulaciones que se tienen con respecto a la operación de estos negocios, y a la calidad de los materiales requeridos para las obras. A pesar de las regulaciones que existen por parte de las dependencias estatales y federales, la clandestinidad sigue estando presente en el estado.

Según una publicación hecha en el periódico A.M. León, en 2017, el titular de la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT) del Estado, Juan Pablo Luna Mercado declaró “... no hay un padrón de bancos de materiales en la

entidad, ...se estima que existen entre 1800 y 2000 bancos en el Estado, de los cuales solo un 30% o 40% están regulados...”¹

El 29 de febrero de 2024 la titular SMAOT, María Isabel Ortiz Mantilla, declaro para el periódico Portal Guanajuato.mx “...que a nivel estatal ha hecho falta regular la explotación de bancos de materiales, sin embargo se trabaja con la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción para regular la explotación de los bancos de materiales en todo Guanajuato...”² Para este 2024 no existe un padrón de bancos de materiales que operan en el estado, la única regulación existente sigue siendo la NTE-IEG-002/98.

1.3 Bancos de materiales en Yuriria, Guanajuato.

En el municipio no existe prácticamente ninguna regulación diferente de la estatal que controle este tipo de negocios. La explotación de bancos de material se ha llevado a cabo de manera intensiva desde la década de 1960, siendo el mas notorio el banco conocido localmente como el arenal y que se encuentra en la mancha urbana, prácticamente llego a su fin en el año 2000. Lugar que fue aprovechado por los lugareños para urbanizar sin prácticamente ninguna regulación.

Actualmente se encuentran en operación en el municipio bancos de piedra que se tritura para vender grava, bancos de arena, tezontle y tepetate. Son 5 bancos que surten la demanda de agregados para la construcción de este y otros municipios. Se sabe de la existencia de varios bancos irregulares cuyos materiales tambien son de buena calidad. Ante esta situación en este trabajo se plantea el análisis de un proyecto de inversión para abrir un banco de material apegándose a las disposiciones de la normativa estatal NTE-IEG-002/98.

¹ <https://www.am.com.mx/news/2017/10/8/operan-bancos-de-materiales-sin-permisos-308835.html>

² <https://portalguanajuato.mx/2024/01/falta-regular-bancos-de-materiales-en-guanajuato/>

1.4 Banco de material de tezontle.

El tezontle o espuma porosa de basalto³, es un material pétreo de origen volcánico que se utiliza en la construcción. Es una roca porosa que en los bancos de material se puede encontrar en distintos tamaños, desde los que pueden ser aprovechables para la construcción de elementos de mamposterías y recubrimientos de fachadas, hasta las gravas y arenas de granulometría fina que pueden ser utilizados para la construcción de terracerías, jardinería, rellenos, agricultura en invernaderos, entre otras aplicaciones.

Un banco de material o banco de préstamo se define como un depósito natural de un suelo o roca o la combinación de estos que por sus características (granulometría, plasticidad, cohesión, etc.) son aprovechables para la industria de la construcción, agricultura u otros procesos productivos. El material que se extrae de estos depósitos naturales puede ser aprovechable en su estado natural, o sometidos a algunos otros procedimientos como cribado, lavado, o mezclado con otros materiales y tipos de suelo, dependiendo de las características que la obra requiera.

Para el caso del tezontle, este puede ser aprovechado como se extrae del banco, es decir con la diversidad de tamaños que pueden contener las rocas mezclado con arenas del mismo material, sin cribar. O puede ser cribado, es decir seleccionado por medio mecánicos a una medida específica, para ciertos fines.

Por ejemplo puede extraerse el material directamente, sin cribar (en greña), para ser utilizado en la nivelación de terrenos. Puede crivarse y seleccionar piedra de tamaños grandes entre 2 pulgadas y 10 pulgadas, eliminando todos los finos⁴, para la construcción de una capa de filtro o pedraplén, donde los niveles freáticos son altos, o es necesario que al agua se infiltre entre estructuras. O puede crivarse el material como se extrae del banco a una medida de una o dos pulgadas, para ser mezclado con otro tipo de suelo.

³ Rico, Alfonso, Et. Al.; "La ingeniería de suelos en las vías terrestres vol .2" P.312, Ed. Liumusa.1982

⁴ Entiéndase como materiales finos aquellos que forman parte del mismo en partículas pequeñas menores a 5 mm.

Los bancos de tezontle generalmente son depósitos con capas muy gruesas que contienen el material, para su explotación no es necesario utilizar explosivos, con una excavadora o un tractor de orugas con arado es suficiente para disgregar (extraer) el material, el proceso de selección y cribado, ya es una actividad complementaria para ofrecer al constructor un mejor producto, o que facilite su utilización.

1.5 Usos del tezontle.

De entre los diversos usos aprovechables que tiene este tipo de suelo, es de particular importancia el que tiene para la construcción de vialidades, rellenos para nivelación de predios, filtros, mampostería⁵ etc. En la construcción de vialidades este material es de gran utilidad por sus características, por su economía y por la abundancia del mismo sobre todo en la zona del bajío y el sur del estado de Guanajuato. Un procedimiento constructivo usual en la construcción de calles es el denominado “abrir caja” que consiste en excavar a todo lo largo de la vialidad a una profundidad de aproximadamente 1.00 m para extraer el terreno natural, que generalmente es arcilla, y después rellenar y compactar dicha excavación con tezontle o una mezcla de tezontle y tepetate, hasta alcanzar los niveles de subrasante de la vialidad. La mezcla y proporciones de estos materiales o la implementación de uno solo, siempre es determinado por un experto en mecánica de suelos o geotecnista.

Una de las etapas más importantes de una pavimentación es la de colocar la capa que recibirá el pavimento, a la cual se le denomina “base”, esta última capa que generalmente esta compuesta por una mezcla de grava y arena hecha en obra mediante una motoconformadora, puede contener un cierto porcentaje de tezontle cribado, con el fin de mejorar las propiedades y resistencia del suelo para las pavimentaciones. Esta mezcla y selección de materiales siempre la dicta el laboratorio de mecánica de suelos.

⁵ En la ciudad de Mexico existen edificaciones del siglo XVI y XVII cuyas estructuras principales, es decir arcos fueron labrados en este material, lo que se tradujo en estructuras resistentes y ligeras, muy adecuado para el suelo inestable de ciudad de Mexico, tambien pueden encontrarse ejemplos de fachadas con recubrimiento de este tipo de material como la fachada de Palacio Nacional.

1.6 Formas de explotación.

La operación de un banco de material es la forma de minería denominada a cielo abierto, una vez que los permisos han sido otorgados y toda la documentación legal esta en regla, el procedimiento productivo se inicia con la tala y desmonte del sitio de los trabajos, seguido del despalme, que es el retiro de la capa vegetal existente y que deberá ser almacenada para el posterior recubrimiento de taludes o de la zona afectada. Una vez que existe tramo para trabajar comienza el proceso de corte y extracción del material, el cual puede ser comercializado en “greña” es decir como se extrae del suelo, o cribado, que consiste el colar el material extraído por arneros metálicos que graduaran el material a la medida requerida por el consumidor, pudiendo ser para este caso desde (1”) una pulgada hasta diez pulgadas (10”). Para el procedimiento de corte y extracción pueden hacerse uso de explosivos o de maquinaria pesada. Siendo la mas utilizada tractores de oruga con arado o excavadoras sobre orugas. En el caso de los bancos de tezontle, debido a la naturaleza del material y a la poca resistencia que ofrece para la extracción lo usual es utilizar un tractor D8 o una excavadora.

Una vez que se concluye con el procedimiento de extracción y comercialización del producto obtenido, se comienzan las labores de restauración del tramo ejecutado, estas labores consisten en reforestación, adecuación de taludes con el Angulo de inclinación indicado en el proyecto y la reposición del material producto del despalme o capa vegetal que fue removida previa a los trabajos.

CAPITULO 2. LEGISLACION APLICABLE.

2.1 Marco legal para operar un banco de materiales.

“Uno de los principios del enfoque de ingresos es el de mayor y mejor uso. El cual se define como el uso más probable, legalmente permitido, físicamente posible, económicamente viable y técnicamente factible y que resulta en el mayor valor del bien que se esta valuando.”⁶

Como se aprecia en la cita anterior el aspecto legal es parte fundamental en lo que se refiere a un negocio debidamente constituido, o proyecto de inversión del cual se pretende obtener el mayor beneficio. Por la naturaleza del negocio y que puede considerarse destructivo con el medio ambiente, es de vital importancia cumplir con toda la normatividad aplicable, ya que el incumplir uno de los aspectos puede derivar incluso en un problema social, político o de cualquier otra índole que puede frenar o incluso terminar de manera anticipada el proyecto. Ante esta situación se mencionaran de manera jerárquica los artículos de la Constitución, Leyes federales, estatales y normativa estatal que son de observancia.

2.2 Artículo 27 constitucional.

...”Corresponde a la nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos (*arenas, arcillas, rocas*) tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizándose

⁶ Procedimiento técnico PT-PIV para la aplicación de la ponderación de indicadores de valor que permitan dictaminar el valor conclusivo en los trabajos valuatorios. P.5. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/66878/85-Procedimiento_Tecnico_PT-PIV.pdf

en la industria... (Párrafo 5)”⁷ lo que es importante resaltar al citar este Artículo es que la explotación del material pétreo, o componentes del terreno no está reservado a la federación.

Es importante aclarar que existe un procedimiento ante la CONAGUA⁸ para obtener concesiones para Explotación de materiales (arena, grava y otros) en cauces y vasos nacionales. Este tipo de concesión particularmente se refiere a que cualquier particular puede solicitar el permiso para extraer los materiales pétreos mencionados en los lechos de ríos. Se entiende que el cauce de un río es una propiedad federal, de ahí que el trámite se lleva a cabo en una dependencia federal, trámite que no aplica para este proyecto por ser una propiedad privada.

2.3 Ley de minería.

La Ley General de Minería⁹ que en su Art .5 fracciones IV y V, exceptúa la aplicación de esta ley para las rocas o productos derivados, cuando solo puedan utilizarse para la construcción. Y cuando la extracción se realice por medio de trabajos a cielo abierto.

2.4 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental.

Otra ley federal que es de observancia para este caso y para que el banco pueda entrar en operaciones es Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente¹⁰ (LGEEPA) que en sus Artículos 28 y 30, indican la necesidad de contar con una Manifestación de Impacto Ambiental, para actividades que puedan causar un desequilibrio ecológico, como es el caso del proyecto que se plantea en este trabajo.

⁷ <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

⁸ <https://www.gob.mx/tramites/ficha/explotacion-de-materiales-en-suelo-nacional/CONAGUA4522>

⁹ <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LMin.pdf>

¹⁰ <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

Una manifestación de impacto ambiental es un documento que define los lineamientos conforme los cuales se va a construir u operar cierta actividad a fin de evitar riesgos al medio ambiente. La manifestación de impacto ambiental aplica para aquellas actividades donde no hay lineamientos que regulen una cierta actividad que como resultado tendrá un impacto nocivo al medio ambiente.¹¹

“Consiste en un estudio técnico-científico que indica los efectos que puede ocasionar una obra o actividad sobre el medio ambiente, y señala las medidas preventivas que podrían minimizar dichos efectos negativos producidos por la ejecución de las obras o actividades. Este estudio permite evaluar la factibilidad ambiental para la ejecución de proyectos de inversión industrial, de infraestructura, manufactura, comercios o servicios.”¹²

Como parte fundamental del proyecto de inversión este documento debería elaborarse previo a la realización de cualquier inversión, ya que además de ser básico para el permiso, en el se fijaran los criterios de explotación así como las medidas que contribuirán a resarcir el impacto al medio ambiente que resultara esta actividad.

2.6 Norma técnica Estatal NTE-IEG-002/98.

Uno de los aspectos principales que contempla es la ubicación de los bancos de material, donde para poder ser autorizada la actividad existen restricciones en cuanto a distancia con respecto a centros de población, áreas naturales protegidas, zonas arqueológicas, ubicación con respecto a pozos de agua, subestaciones de CFE, gas natural, y vías de comunicación.

La norma menciona que es necesario presentar los siguientes estudios y proyectos para la autorización del banco de extracción de materiales pétreos:

¹¹ Miguel Carbonell, ¿Qué es una manifestación de impacto ambiental?

<https://www.youtube.com/watch?v=tg8xBg8VhsM>

¹² <https://www.gob.mx/profepa/articulos/manifestacion-de-impacto-ambiental-mia>

1) Estudio Geológico. 2) Estudio Geofísico, 3) Estudio Geohidrológica. 4) Estudio Topográfico georreferenciado del predio., 5) Calculo de reservas. 6) Vida Útil.

Otro de los aspectos importantes que menciona es sobre el diseño y explotación del banco, que básicamente se refiere a las alturas y a los taludes de cortes y al ángulo de inclinación que dependerá del tipo de material a extraer. Se prohíbe trabajar en más de una área de explotación al mismo tiempo, y para el caso de extracción de materiales con explosivos, el permiso deberá ser otorgado por la SEDENA.

En la norma se especifica que deberá dejarse una franja perimetral de 20.00 m sin explotar ni alterar en la superficie del predio, en esta deben conservarse la vegetación original y su capa edáfica, en esta misma área deberán comenzarse los trabajos de reforestación con vegetación nativa.

En cuanto al almacenamiento del material extraído, dice que no deberán almacenarse mas de 1000 m³ de material extraído, y que el material que sea considerado como desperdicio no podrá ser un volumen mayor de 500 m³ en un tiempo máximo de 3 meses, sin que sea acomodado dentro de la misma cantera o corte.

En lo referente a las acciones de restauración de la zona afectada, una de las primeras consiste en la conservación del material de despalme, el cual debe ser acomodado al finalizar la vida útil del banco, o aplicarlo en la conservación de una área de restauración del mismo banco, reforestación con árboles endémicos cuya altura sea igual o mayor a 1.5 m, así como la implementación de otras acciones establecidas en la manifestación de impacto ambiental, para resarcir el daño ecológico causado.

Capítulo 3. Enfoque de ingresos. Proyecto de inversión en un banco de material de tezontle en Yuriria, Guanajuato.

3.1 Conceptos aplicables al proyecto.

A grandes rasgos, las Normas Internacionales de valuación NIV-105¹³ definen tres enfoques principales de valuación que son:

1) Enfoque de mercado. 2) Enfoque de ingresos. 3) Enfoque de costo.

De manera general se entiende que para el caso del enfoque de mercado corresponde al valor que tiene un inmueble de acuerdo a las ofertas que existen en el lugar donde se ubica, es decir a la oferta y la demanda de bienes similares.

El enfoque de ingresos corresponderá al flujo de efectivo que un inmueble es capaz de generar de acuerdo a su productividad o demanda.

El enfoque de costos esta relacionado con el valor de reposición nuevo de un inmueble de las mismas características.

Cada uno de estos métodos incluyen diferentes procedimientos y criterios para su aplicación, siendo lo más deseable en un avalúo la utilización de los 3 enfoques, sin embargo es posible que en ocasiones solo se utilice uno o dos de los enfoques.

Para este caso de estudio se utilizarán el enfoque de ingresos y el enfoque de mercado, descartando por el momento el enfoque físico, porque al utilizar dicho enfoque físico para la valuación de un predio rustico agrícola deberán utilizarse otros criterios de valuación no estudiados en esta especialidad.

En los siguientes temas que derivan de este capitulo se presentaran las definiciones y conceptos que aplicaran para este proyecto, comenzando por la exposición del enfoque de ingresos, seguido de temas de matemáticas financieras.

¹³ Normas Internacionales de Valuación, p.41, <https://www.fecoval.org.mx/leyes-normas-y-reglamentos/>

3.1.1 Enfoque de ingresos.

“Método que consiste en las rentas producidas y beneficios generados por el objeto de evaluación. La capitalización es un procedimiento por el cual se obtiene el valor de un bien o derecho con base en la cantidad de las rentas o beneficios netos futuros que se obtienen durante la vida económica del bien, y con una tasa que involucra la productividad y todos los riesgos asociados con el bien o derecho que se trate. Este enfoque refleja el principio de anticipación conociendo al resultado que se obtiene como valor de uso.”¹⁴

Como uno de los objetivos de esta investigación es determinar el valor del predio mediante el potencial de ser explotado como banco de material, se aplicará el enfoque de ingresos. Al aplicar este método se podrá identificar la rentabilidad de este proyecto a través de los flujos de efectivo futuros, trayéndolos a Valor Presente Neto mediante una tasa de descuento.

“Dentro del enfoque de ingresos, el método más utilizado para la valuación de negocios es el método de flujo de efectivo descontado, el cual consiste en realizar un análisis de los flujos de efectivo futuros del negocio. Para ello se debe partir del análisis del ambiente externo y el ambiente interno que afectan al negocio.”¹⁵

Como ambiente externo se entiende los factores que no pueden ser controlados por el negocio, por ejemplo, el mercado, condiciones económica, sociales, políticas o como la pandemia ocurrida entre los años 2020 al 2022. Como ambiente interno se entiende los factores que conforman el negocio y que están dentro de su control. En este sentido de ambiente interno deben considerarse características técnicas, operativas, comerciales, administrativas, legales, fiscales y financieras. Y dentro de este aspecto financiero todo lo relativo al proceso de producción, al producto, licencias, patentes, costos, cartera de clientes, ventas, mercado, entre otros, es decir todo lo que este dentro del control de la empresa y que la pueda afectar o beneficiar.

¹⁴ Hernández Ruiz, Augusto Enrique; **Evaluación de proyectos y valuación de empresas**. Pag.427, Ed. Trillas, 2013

¹⁵ Metodología de los servicios valuatorios regulados por el Instituto de Administración y avalúos de Bienes Nacionales para estimar el valor comercial de los activos: bienes inmuebles (urbanos, en transición y agropecuarios), bienes muebles (maquinaria y equipo o propiedad personal) y negocios.p.14 <https://www.gob.mx/indaabin/documentos/metodologias-de-caracter-tecnico-24208>

“La valuación por flujos inicia con la construcción de proyecciones financieras derivadas de la identificación de las oportunidades de creación de valor al negocio, identificadas en el análisis del macro ambiente y del sector industrial; y en los diagnósticos técnicos, operativos, comerciales y administrativo, legal, fiscal y financiero. A partir de la identificación de oportunidades, se plantean los escenarios a considerar en la valuación.”¹⁶

Para este caso en el que se ha definido la oportunidad y el potencial del inmueble para ser explotado como banco de material, se ha identificado que los clientes potenciales y los que eventualmente generaran mayores ingresos al banco de material, son los contratistas de obra pública, a nivel local sin dejar de lado que las ventas pueden ser considerables en el sector privado.

Ante esta situación el aspecto legal tiene un peso muy importante por lo que debe proyectarse la extracción conforme a las disposiciones estatales para figurar dentro del padrón de proveedores de Gobierno del Estado.

“El flujo de efectivo será estructurado partiendo de los ingresos proyectados para el negocio, restándole los costos de producción e inversiones, además de los egresos por concepto de administración y ventas. Dentro de la estructura del flujo de efectivo, se deberá tomar en cuenta la depreciación fiscal de los activos con que cuenta el negocio, las obligaciones por concepto de pago de impuestos, como son el Impuesto Sobre la Renta (ISR) y la Participación de los Trabajadores en las Utilidades (PTU) y demás aplicables.”¹⁷

Para determinar el flujo de efectivo proyectado, se debe partir del cálculo del volumen de material a extraer, siguiendo los lineamientos indicados en norma estatal para la explotación de bancos NTE-IEG-002/98, considerando los costos de proyecto, de adquisición y arrendamiento de maquinaria, costo de producción, sueldo de operadores, gastos administrativos, ventas e impuestos, una vez determinados estos datos se puede comenzar a proyectar el flujo de efectivo.

¹⁶ Ibidem. P.15

¹⁷ Ibidem.P.15

“Una vez que se ha determinado el flujo de efectivo libre, para determinar el valor presente de dichos flujos, se debe definir la tasa de descuento. De acuerdo al objetivo del estudio, se debe determinar la tasa de descuento, conforme a los distintos métodos financieros generalmente aceptados, como pueden ser: el Modelo para la Valoración de los Activos de Capital (CAPM, por sus siglas en inglés), Teoría de Fijación de Precios por Arbitraje, el Costo de Capital Promedio Ponderado (CPPC o WACC de sus siglas en inglés), Costo del Capital por Comparables de Negocios del mismo Sector, entre otros como TREMA.”¹⁸

3.1.2 Proyecto de inversión.

“Los proyectos de inversión se inician con la idea de aumentar la riqueza de un inversionista o el accionista de una empresa, mediante la elaboración de un producto o servicio nuevo o la mejora de un producto o servicio existente. Los proyectos de inversión se analizan como una secuencia de decisiones, que empiezan con el concepto original, (la idea nueva o su mejora), la recolección de la información apropiada para estimar los costos y beneficios obtenidos al realizar el proyecto así como el diseño de una estrategia óptima para establecerlo formalmente a lo largo del tiempo”¹⁹

“La inversión se conforma por el total de desembolsos que exige el proyecto para empezar a generar beneficios.”²⁰

Un proyecto de inversión debe entenderse como un plan al que se le asignan capital e insumos (recursos humanos, técnicos y materiales), cuyo objetivo es generar una utilidad económica en un determinado plazo. Aunque inicialmente la inversión es representada por una erogación o gasto, eventualmente tendrá un retorno económico con utilidades. En cambio un gasto es una erogación de dinero que no tendrá un retorno.²¹

¹⁸ Ibidem.P.15

¹⁹ Rodríguez Franco, Jesús, **Matemáticas Financieras**, Pág. 246, Grupo Editorial Patria.

²⁰ Cabeza de Vergara, Leonor, et al.; **Matemáticas financieras**, 5ª. Ed. Pág. 279 Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, 2013

²¹ Apuntes de la clase: “**Viabilidad y evaluación de proyectos de inversión**” del maestro Arq. J. Eduardo Escudero Gomez, Universidad de Guanajuato. 2024

Como proyecto de inversión deben ser considerados todos los aspectos involucrados en el proceso productivo que se pretende llevar a cabo. Estos aspectos son, adquisición de maquinaria, materias primas, recursos humanos, planeación del proceso productivo, costos de producción, utilidades, impuestos, pagos de créditos, y ventas entre otros.

3.1.3 Presupuesto de capital.

Un presupuesto se define como la cantidad de dinero necesario para llevar a cabo alguna actividad, pudiendo ser un viaje, una obra, o en este caso una inversión. Los presupuestos están compuestos a base de costos que pueden ser directo e indirectos, mas una utilidad. En este sentido se puede entender un presupuesto de capital como la cantidad de dinero necesaria para llevar a cabo una actividad o empresa.

En un presupuesto de capital deben estar considerados todos los costos directo e indirectos de producción, depreciación de los activos, y las inversiones necesarias en maquinaria, equipos, nuevos activos, así como las utilidades por las ventas. En esta parte del proyecto no se consideran intereses de ninguna índole, ya que solamente se esta definiendo en que utilizaran los recursos que se invierten. Como en cualquier proceso productivo mientras mas detallado sea el análisis de costos, mayor precisión tendrá el presupuesto.

3.1.4. Flujo de efectivo.

“Se considera como flujo de efectivo los ingresos o egresos de efectivo que debe realizar la empresa durante el periodo de vida útil del proyecto.”²² Básicamente consiste en un registro de ingresos y egresos en un periodo determinado de tiempo; tambien se puede definir como las proyecciones financieras donde se pronostican ventas, gastos, inversiones, financiamiento, impuestos, etc.; en un periodo determinado.

²² Cabeza de Vergara, Leonor, et al.; **Matemáticas financieras**, 5ª. Ed. Pág. 281 Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, 2013

3.1.5 Tasa de descuento.

Una tasa puede definirse como el coeficiente que expresa la relación existente entre una cantidad y la frecuencia de un fenómeno, permitiendo expresar la existencia de una situación que no puede ser medida o calculada de forma directa, su unidad es el porcentaje.²³ Dependiendo del tema que se trate o calculo a realizar se puede encontrar tasas de interés simple, tasas de interés compuesto, o tasas de descuento.

De manera general una tasa de descuento puede entenderse como la operación contraria a una tasa de interés. Es decir si una tasa de interés consiste en aumentar un porcentaje del capital inicial en un periodo de tiempo; la de descuento consistirá en descontar un porcentaje del capital final²⁴ en un periodo de tiempo.

“La tasa de descuento es la tasa mínima a la cual la empresa o el ente está dispuesto a correr el riesgo de la inversión. Por lo general, estas tasas superan a la que otorga el mercado sin grandes riesgos; y un porcentaje adicional para cubrir el riesgo que corre el inversionista.”²⁵

Hablando de la valuación de una empresa o proyecto de inversión, la definición de la tasa de descuento es fundamental para obtener el VPN (Valor Presente Neto) ó VAN (Valor Actual Neto) al momento de traer a valor presente los flujos de efectivo futuros, ya que en este procedimiento la tasa de descuento se conforma de otras tasas que son la tasa de inflación, la tasa de rentabilidad que espera el inversionista, tasas de impuestos.

Para determinar una tasa de descuento y traer a valor presente flujos de efectivo futuro, primero se debe entender el origen de los recursos a invertir en el proyecto, es decir: si son recursos propios, recursos de un crédito, o una combinación de recursos propios y de un crédito.

En el caso de que los recursos sean propios la tasa de descuento será definida por la utilidad o porcentaje de rendimiento que el dueño del capital desea obtener;

²³ Apuntes de la clase: “**Ingeniería económica**” del maestro Arq. J. Eduardo Escudero Gomez, Universidad de Guanajuato. 2023

²⁴ Un ejemplo de tasa de descuento es el CETE, cuyo valor nominal al vencimiento de 28 días es de \$10.00 los CETES son subastados a un precio aproximado de \$ 9.90, dependiendo la tasa de descuento que fija el Banco de Mexico y el periodo de inversión.

²⁵ Cabeza de Vergara, Leonor, et al.; **Matemáticas financieras**, 5ª. Pág. 281 Ed. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, 2013

entendiendo que ninguna persona arriesgaría un capital en una inversión que le genere un porcentaje de rendimiento inferior al que le pagaría un banco por guardar su dinero.

Para el caso que todos los recursos a invertir provengan de un crédito bancario o con particulares, la tasa de descuento será definida por el interés que se debe pagar por el uso del dinero ajeno. Es decir, la tasa de interés con la cual se contrató el crédito para hechar andar el proyecto.

En el caso de que los recursos que se pretenden invertir en el proyecto provengan de una mezcla de capital propio y capital de un crédito, la tasa de descuento será definida por la combinación de la tasa que el dueño del capital pretende recuperar y la tasa de interés del capital de la deuda o crédito, pudiendo darse el caso de que existan varios créditos a diferentes tasas. Es así como nace el método para definir la tasa de descuento denominado WACC o CPPC (Costo Promedio Ponderado de Capital).²⁶ Otro método para calcular la tasa de descuento es el modelo TREMA ó TMAR (Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable) el concepto básicamente es el mismo, se trata de definir el costo del capital, o el rendimiento que se esperaría obtener por aportar ese capital o mezcla de capitales; para definir esta tasa se utilizan otras variables que son inflación, prima de riesgo, TIE y CPPM²⁷.

3.1.5.1 Formula para determinar CPPC ó WACC.²⁸

$$WACC = \frac{E}{(E + D)}(Ke) + \frac{D}{(E + D)}(Kd)(1 - T)$$

Donde:

WACC=CPPC=Costo Promedio Ponderado de Capital.

E=Capital propio.

D=Monto de la deuda.

Ke= % ó tasa de interés que se pretende obtener por invertir capital propio.

Kd=es la tasa de interés del crédito.

T=tasa de impuesto sobre la renta ó ISR

²⁶ Jorge Del Castillo Cordero, **Asesoría empresarial**. <https://youtu.be/J8AFcfIWJi0?si=xRAqScmFMjQHobtP> 24/05/2020.

²⁷ Baca Urbina, Gabriel, **Evaluación de Proyectos**, Pag.184 Ed. McGraw Hill, 7ma ed. Mexico 2013

²⁸ Kotaro en español, **Economía de una forma simple**. https://www.youtube.com/watch?v=M9EVzrhD_jY

3.1.5.2 Formula para determinar la TREMA o TMAR.

Existen tres formas para plantear el calculo de la TREMA ²⁹, la primera es considerando el promedio del índice de inflación de los últimos 5 años, mas una prima de riesgo,³⁰ la segunda con la Tasa de Interés Interbancario de Equilibrio (TIIE) mas la prima de riesgo, y la tercera con el promedio de la tasa de inflación de los últimos 5 años mas el CPPC.

Con inflación y riesgo:

$$TREMA = i + f + (i * f)$$

Con la TIIE y riesgo:

$$TREMA = TIIE + f$$

Con la inflación y CPPM:

$$TREMA = i + CPPC$$

Donde:

i= Tasa de inflación (Promedio de los últimos 5 años).

f= Prima de riesgo (Variable del 5% al 15%)

TIIE= Tasa de Interés Interbancario de Equilibrio.

CPPC=Costo Promedio Ponderado de Capital.

3.1.5.3 Formula para determinar CAPM

Este modelo denominado “Capital Asset Pricing Model” ó traducido al español “Modelo de Valoración de Activos Financieros” permite calcular el rendimiento esperado de una inversión en función del riesgo sistemático o volatilidad del

²⁹ **Apuntes de administración** <https://www.youtube.com/watch?v=uJBOMSIJugE&t=16s>

³⁰ La prima de riesgo es el porcentaje que el inversionista quiere asegurar del proyecto; se puede comparar con la tasa que el inversionista obtendría si en lugar de invertir en ese proyecto invirtiera en otro, o incluso invertirlo a plazo en el banco, aunque le daría una tasa muy baja generalmente menor a un 5%

mercado. Nos sirve para determinar el costo de capital propio y su formula es la siguiente³¹:

$$Re = Rf + \beta(Rm - Rf)$$

Donde:

Re= Costo de capital (rendimiento esperado).

Rf= Rendimiento sin riesgo.

β = "beta" se refiere al riesgo sistemático riesgo del mercado, si $\beta > 1$ es demasiado riesgo y si $\beta < 1$ menor riesgo.

Rm= Rendimiento del mercado

Como se puede apreciar en esta formula, se requiere mas información que es determinada por el mercado bursátil, por lo que es de suponerse que solo tiene aplicación en grandes inversiones o para capitales que cotizaran en bolsa.

3.1.6 Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN)

"El valor actual neto de un proyecto es el monto al que se espera que aumente la riqueza de los inversionistas al realizar sus inversiones en el proyecto. El VAN de un proyecto se define como el valor obtenido actualizado, separado por cada año o periodo de vida del proyecto, la diferencia entre todas las entradas (ingresos) y salidas (egresos) de efectivo que se suceden durante la vida de un proyecto a una tasa de descuento³² predeterminada. Esta diferencia se actualiza o se trae a valor presente, desde el momento en que se supone se iniciará la ejecución del proyecto."³³ A continuación se expone la formula para encontrar el VAN o VPN de un proyecto de inversión³⁴.

$$VAN = -INVERSION + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

³¹ Kotaro en español, **Economía de una forma simple**. https://www.youtube.com/watch?v=M9EVzrhD_jY

³² Puede ser WACC, TREMA o CAPM

³³ Rodríguez Franco, Jesús, **Matemáticas Financieras**, Pág. 248, Grupo Editorial Patria.

³⁴ Cabeza de Vergara, Leonor, et al.; **Matemáticas financieras**, 5ª. Pág. 283 Ed. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, 2013

Donde:

VAN= Valor Actual Neto.

-INVERSION= la inversión inicial del proyecto

FNE₁=Flujo Neto de Efectivo del periodo 1

i=Tasa de descuento del proyecto (TREMA, WACC ó CAPM)

Se expone la formula anterior con el propósito de entender los conceptos que se han venido exponiendo a lo largo de este capítulo, la misma fórmula se puede encontrar resumida en otros libros de matematicas financieras expresada como la sumatoria de los flujos netos de efectivo sobre la tasa de descuento del periodo, menos la inversión inicial del proyecto. Esta formula se puede construir de manera manual en el programa Excel, sin embargo, el programa cuenta con la función VAN, que hará exactamente lo mismo y por ende dará el mismo resultado.

3.1.7 Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

“El costo de capital es la tasa de descuento (i) ajustada al riesgo que se usa para calcular el (VAN ó VPN) Valor Presente Neto de un proyecto. En general, la forma de manejar la incertidumbre de los fondos de efectivo futuros es usar una tasa de descuento mayor a la que existe en el mercado. La tasa de descuento (i) o tasa interna de rendimiento (TIR) es como ya se indicó la tasa de actualización a la cual el valor actual de los ingresos en efectivo es igual al valor actual de las salidas en un proyecto. Es decir, es la tasa de la cual el valor actual de lo producido por el proyecto es igual que el valor actual de la inversión, esto es, el valor actual neto el proyecto es cero. En este método se puede emplear el mismo cuadro de flujo de fondos que se emplea en el método del valor actual neto, pero en vez de actualizar los flujos o Corrientes de liquidez a una tasa de descuento (rechazo) predeterminada, se pueden probar varias tasas de actualización hasta que se encuentre la que tenga como VAN=0. Esta tasa será la (TIR) y representará la

rentabilidad exacta del proyecto.”³⁵ A continuación se expone la formula TIR que considera un VAN=0

$$0 = -I + \frac{(I_1 - E_1)}{(1 + i)^1} + \frac{(I_2 - E_2)}{(1 + i)^2} + \frac{(I_3 - E_3)}{(1 + i)^3} + \dots + \frac{(I_n - E_n)}{(1 + i)^n}$$

Donde:

0= VAN.

-I= INVERSION (la inversión inicial del proyecto)

I₁= Ingresos del periodo 1

E₁= Egresos del periodo 1

i=Tasa de descuento ajustada al riesgo.

3.1.8 El método residual.

En la valuación se denomina método residual al proceso para estimar el valor de los predios de bienes inmuebles, pues los bienes inmuebles son considerados como la unión de un terreno, edificaciones, instalaciones especiales, elementos accesorios y obras complementarias, y a todos estos menos al terreno, que después de establecer un costo de reposición nuevo, aunque también puede ser utilizado en la valuación, de derechos o de otro tipo de bien.

Este método es aplicable para negocios o proyectos de inversión, pues principalmente consiste en traer a valor presente, los flujos de efectivo futuro existentes métodos, el dinámico y el estático, el estático no considera el valor del dinero en el tiempo, en cambio el dinámico toma en cuenta este factor por lo que es aplicable para el principio de valuación de mayor y mejor uso.

La forma dinámica del método residual es un procedimiento análogo en el análisis de un negocio en marcha de tipo inmobiliario en el que se estableciera que el valor del predio es igual al valor presente neto de los flujos de efectivo neto que se formule deflactados a través de la tasa de productividad o tasa de interés que selecciona el tomador de decisiones.”³⁶

³⁵ Rodríguez Franco, Jesús, **Matemáticas Financieras**, Pág. 252, Grupo Editorial Patria.

³⁶ Hernández Ruiz, Enrique Augusto, **Valuación inmobiliaria**, Pág. 120-121, Ed. Trillas.

3.2 Proyecto del banco de tezontle.

El proyecto del banco de material consiste en planificar la excavación o áreas de extracción del material, de acuerdo a las características del sitio. También debe tomarse en cuenta las especificaciones de la Norma Técnica Estatal. El terreno donde se realiza el proyecto se encuentra ubicado en la zona sur del municipio de Yuriria, Gto. Cerca de la comunidad denominada "Tejocote de pastores."

El acceso al predio es a través de una brecha de terracería que conecta directamente con la carretera estatal Yuriria-El Timbinal. Es un camino que se utiliza principalmente por los dueños de las parcelas, no tiene tráfico que pudiera afectarse por esta actividad.

3.2.1 Ubicación.

El terreno se localiza a 15 km de la cabecera municipal, en las coordenadas UTM 14Q, 284601.77 m E, 2,225,428.34 m N. Tiene una superficie de 4.5 Ha, se encuentra en una ladera de pendiente pronunciada.



Imagen 1: Localización del predio.

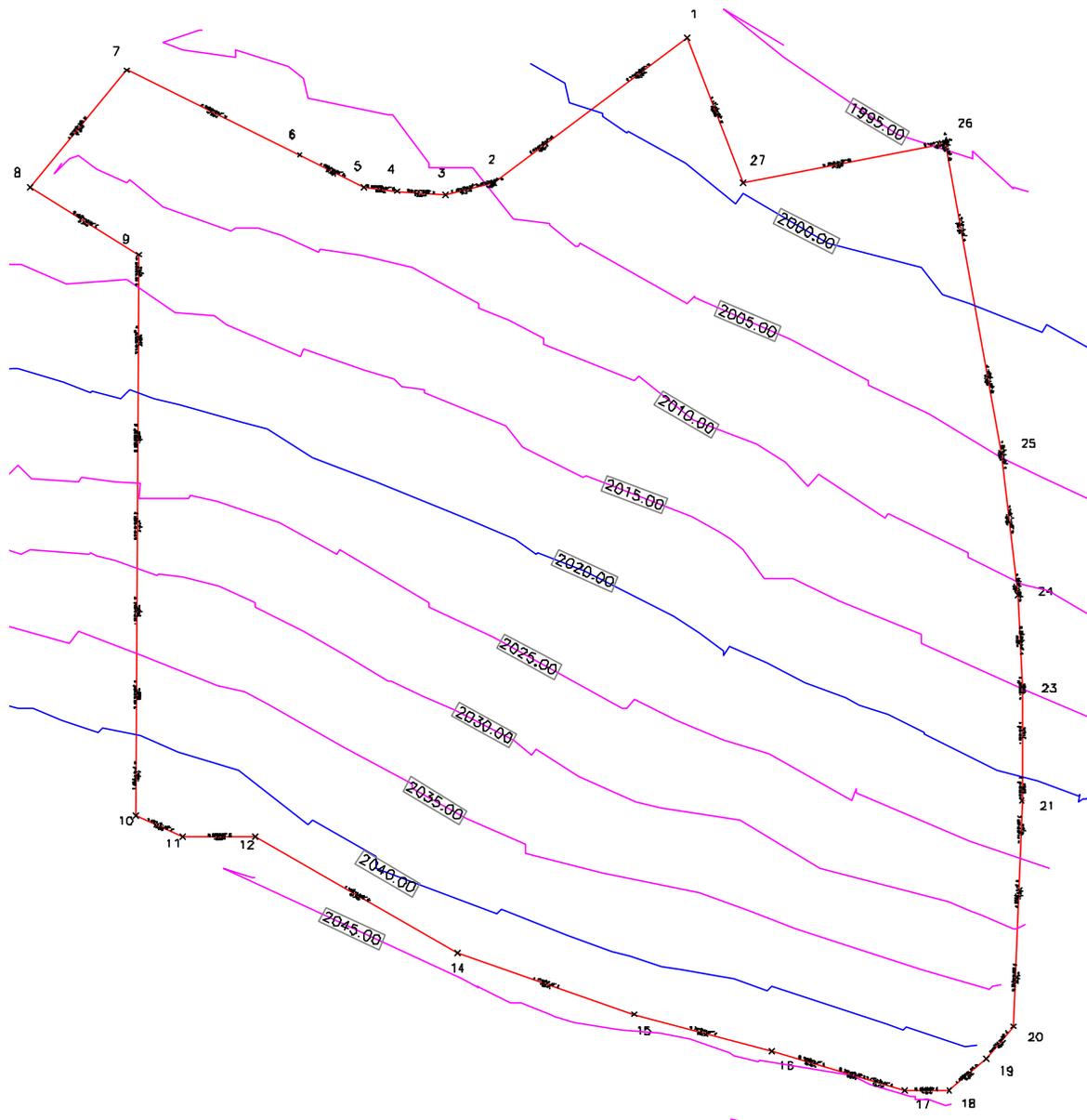


Figura 2: Curvas de nivel del predio.

3.2.2 Diseño en base a la NTE-IEG-002/08.

Las especificaciones que indica la Norma estatal con respecto a la explotación del banco, consiste en criterios técnicos que prevén desde el inicio de los trabajos hasta el abandono del sitio. Uno de los primeros criterios es proyectar la zona de corte, o lo que será el banco de extracción del material dejando una franja perimetral sin

alterar de 20.00 m la cual deberá conservar su vegetación nativa, suelo y todas sus características naturales, no se podrá usar esta zona para la disposición de residuos o escombros procedentes de las excavaciones.

El segundo criterio importante a seguir es la conservación del material producto del despalme o corte de la capa fértil del suelo, esta capa deberá retirarse y almacenarse para después ser reutilizada en los trabajos de restitución o medidas de mitigación ambiental, ya sea que se coloque en el fondo de la excavación o para el recubrimiento de taludes.

Otro criterio importante para proyectar la excavación es que esta deberá contar con taludes con ángulo de 60° y deberá evitarse el corte en vertical en el perímetro de la zona de excavación o extracción, esto con el fin de que al momento del abandono del sitio se evite la erosión del suelo en terrenos aledaños y facilite la regeneración natural de la cantera ó banco.

Otro de los criterios importantes establecidos en la norma es sobre la disposición de residuos solidos, por lo que deberá evitarse siempre el relleno de las zonas explotadas con materiales producto de escombros y basura, tambien deberá existir una zona en el banco destinada a la carga de combustible de las maquinas y evitarse siempre derrames. Deberá existir en el banco un sanitario portátil como minimo para el personal que labora en el sitio.

3.2.3 Calculo del volumen de extracción.

Para el cálculo del volumen de material a extraer, primero se recurrió a conocer la profundidad de la capa que contiene este material, el dueño del predio comenta que se han realizado sondeos en diferentes zonas del hasta una profundidad de 9.00 m encontrándose una capa constante de material y que continua, lo cual es lógico porque en otros bancos de material existentes en el municipio se han medido cortes con alturas superiores a los 40.00 m, sin embargo con este dato tan subjetivo no seria posible realizar un cálculo aproximado a la realidad, además de que sería un volumen de material enorme.

En base a lo establecido en la norma estatal, se dejó una franja perimetral de 20.00 en el proyecto, y se planteó una sección tipo con espesores de corte variable entre 5.50 m y 7.00 m de altura. En la siguiente imagen se muestra la sección tipo del proyecto. Esta puede considerarse como una primera etapa, porque el volumen resultante es de 150,004.00 m³ descontando el volumen del material producto del despalme, y sin considerar el abundamiento por la extracción del material.

Como el objetivo de este trabajo no es el diseño del banco, sino el análisis como proyecto de inversión en base a la normatividad vigente, con el volumen de extracción obtenido con el método de secciones transversales, es suficiente para analizar si el proyecto es factible para inversión.

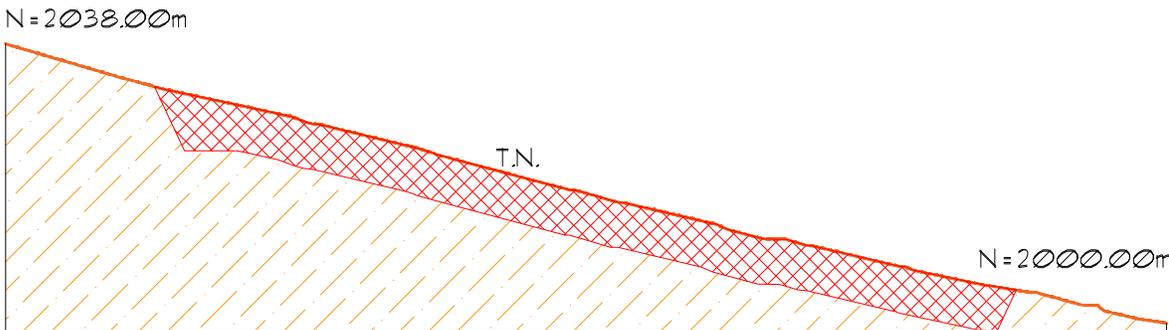


Figura 3: Sección tipo para el corte del banco de material, se muestra en color rojo el material a extraer y en color café el terreno natural.

VOLUMEN DE CORTE.							
CADENAMIENTO	DISTANCIA	SEMIDISTANCIA	AREA	VOLUMEN		COMPROBACION	
0+000	0.00	0.00	0.00				
0+020	20.00	10	697.599	6975.99		6975.99	
0+040	20.00	10	917.891	16154.9		16154.9	
0+060	20.00	10	1069.258	19871.49		19871.49	
0+080	20.00	10	1095.344	21646.02		21646.02	
0+100	20.00	10	1011.419	21067.63		21067.63	
0+120	20.00	10	1011.348	20227.67		20227.67	
0+140	20.00	10	1051.148	20624.96		20624.96	
0+160	20.00	10	569.047	16201.95		16201.95	
0+180	20.00	10	319.164	8882.11		8882.11	
0+200	20.00	10	55.605	3747.69		3747.69	
0+206.96	6.96	3.48	12.656	237.54828		237.54828	
				155637.958		155637.9583	
AREA DE DESPALME	28169.8						
ESPESOR	0.2						
VOLUMEN	5633.96						
			VOLUMEN DE EXTRACCION		150,004.00		

3.2.4 Presupuesto de capital a invertir.

El capital inicial que se debe invertir para comenzar este negocio es la suma de los estudios, proyectos, tramites, compra de maquinaria, compra del terreno. Los costos de estudios y proyectos fueron cotizados con profesionistas que desarrollan el tipo de estudio mencionado, para el caso de la maquinaria se tomo la cotización de maquinaria seminueva que tiene una vida útil remante aproximada del 80%, y el costo del terreno fue proporcionado por el dueño.

COSTO DE ESTUDIOS, PERMISOS Y PROYECTO.	
Concepto.	Precio.
ESTUDIO DE GEOTECNIA Y MUESTREO.	\$ 50,000.00
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y CAMBIO DE USO DE SUELO EN SMAOT.	\$ 100,000.00
PROYECTO DE EXPLOTACION DEL BANCO.	\$ 25,000.00
TRAMITES ADMINISTRATIVOS Y CONTABLES EN EL MUNICIPIO Y EL ESTADO.	\$ 50,000.00
SUMA COSTOS ESTUDIOS Y PROYECTOS.	\$ 225,000.00
INVERSION EN MAQUINARIA Y EQUIPO	
Concepto.	Precio.
CARGADOR FRONTAL CAT950 GC 2015	\$ 2,800,000.00
EXCAVADORA CAT330 2020	\$ 3,593,361.00
FORD F-450 XL DIESEL	\$ 408,000.00
SUMA DE MAQUINARIA	\$ 6,801,361.00
COMPRA DEL TERRENO.	
Concepto.	Precio.
TERRENO CON SUPERFICIE DE 4.5 Ha	\$ 430,000.00
SUMA DE TERRENO	\$ 430,000.00
TOTAL DE INVERSION INICIAL.	\$ 7,456,361.00

3.2.5 Proyección de ventas.

Para determinar las ventas como minimo se ha planteado una venta mensual de 1260 m³, que se traduce en una venta diaria de 3 camiones de volteo de 14 m³, esta seria la venta mínima para que el negocio pueda operar, cubriendo el salario de los operadores de maquinaria, consumo de diésel, obtener una cuota para mantenimiento de los equipos, más la utilidad.

Este volumen minimo puede colocarse fácilmente en el sector privado, pues constantemente se usa este material para rellenar terrenos, zanjas, dar nivel a un acceso vehicular, o algunas otras actividades relacionadas con la construcción.

Sin embargo, las ventas pueden ser muy superiores cuando este material se utiliza para la construcción de vialidades, ya que una calle de 10.00 m de ancho por 100.00 m de largo, tranquilamente puede consumir este volumen de material.

INGRESOS.			
MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	INGRESO.
m3 DE TEZONTLE	42	\$ 85.00	\$ 3,570.00
TOTAL DE INGRESOS POR DIA			\$ 3,570.00
TOTAL DE INGRESOS POR MES			\$ 107,100.00
TOTAL DE INGRESOS POR AÑO			\$ 1,285,200.00
EGRESOS			
INSUMO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	EGRESO.
COSTO DE EXTRACCION/m3	42	\$ 16.00	\$ 671.95
MANO DE OBRA/jornal	1	\$ 1,300.00	\$ 1,300.00
TRANSPORTE/jornal	1	\$ 234.08	\$ 234.08
TOTAL DE EGRESOS POR DIA			\$ 2,206.04
TOTAL DE EGRESOS POR MES			\$ 66,181.09
TOTAL DE EGRESOS POR AÑO			\$ 794,173.12
UTILIDAD POR DIA			\$ 1,363.96
UTILIDAD POR MES			\$ 40,918.91
UTILIDAD POR AÑO			\$ 491,026.88

Como las ventas son variables, habrá jornadas que no se venda nada como puede ser la temporada de lluvias y días en que el material que se requiera este por encima de la producción diaria, por este motivo siempre debe haber una cantidad de material lista para ser vendida, el volumen de venta que se plantea considera estas situaciones, y por lo tanto se ha hecho un análisis en base a las ventas de los años en que el banco puede estar en operación.

El costo de este material en los bancos oscila entre los \$70.00 y \$100.00 por m3, precio que depende de la cantidad que compre el cliente o la calidad del material (cribado o en greña) que requiera. Por lo que en este proyecto se ha planteado un costo de \$85.00/m3.

Es importante recalcar que el precio indicado es en el banco cargado en el camión del cliente.

AÑOS DE PRODUCTIVIDAD		
VOLUMEN A EXTRAER m3	VENTAS ANUALES m3	AÑOS DE OPERACIÓN
150,004.00	15120	9.92
		10 AÑOS

3.2.6 Costo de producción.

Para determinar el costo de producción se debe considerar el consumo de combustible de la maquinaria, su rendimiento, y costo por mantenimiento, así quedará integrado un precio unitario por m3 de material extraído que servirá para determinar un costo de producción diario. El costo por mantenimiento se determinó en base a un porcentaje del precio de adquisición que determina el fabricante, mientras dure la vida útil de la máquina, el porcentaje es del 1% del precio de adquisición por cada 1000 hrs. de trabajo. Finalmente, al precio unitario obtenido, se le consideró un costo indirecto del 30%, por cuestiones referentes a mantenimiento menor que siempre requieren estos equipos.

CALCULO DE PRECIO UNITARIO DE EXTRACCION POR m3 CON EXCAVADORA CAT 330					
COSTO DE PRODUCCION DEL MATERIAL.	RENDIMIENTO POR Hr.	CONSUMO DE DIESEL/Hr	COSTO/LT. DIESEL	Lts/m3	COSTO DE DIESEL POR m3 EXTRAIDO
EXCAVADORA CAT330 2020 DE 40 A 100 M3/HR	50	18.16997656	\$ 24.50	0.36339953	\$ 8.90
COSTO DE MANTENIMIENTO POR HORA (MANTENIMIENTO CADA 1000 HRS DE TRABAJO)	\$/ MANTENIMIENTO/M3	-----	-----	-----	\$/ MANTENIMIENTO/M3
\$ 35.93	\$ 0.72				\$ 0.72
COSTO DIRECTO DE EXTRACCION POR m3	-----	-----	-----	-----	\$ 9.62
COSTO INDIRECTO POR m3 DE MATERIAL EXTRAIDO. (30%)	-----	-----	-----	-----	\$ 2.89
PRECIO UNITARIO DE EXTRACCION POR m3					\$ 12.51

CALCULO DE PRECIO UNITARIO DE CARGA POR m3 CON CARGADOR FRONTAL CAT 950 GC					
COSTO DE CARGA DEL MATERIAL.	RENDIMIENTO m3/Hr.	CONSUMO DE DIESEL/Hr	COSTO/LT. DIESEL	Lts/m3	COSTO DE DIESEL POR m3 EXTRAIDO
CARGADOR FRONTAL CAT950 GC 2015	27.7	1.892705892	\$ 24.50	0.06832873	\$ 1.67
COSTO DE MANTENIMIENTO POR HORA (MANTENIMIENTO CADA 1000 HRS DE TRABAJO)	\$/ MANTENIMIENTO/M3	-----	-----	-----	\$/ MANTENIMIENTO/M3
\$ 28.00	\$ 1.01				\$ 1.01
COSTO DIRECTO DE CARGA POR m3	-----	-----	-----	-----	\$ 2.68
COSTO INDIRECTO POR m3 DE MATERIAL CARGADO. (30%)	-----	-----	-----	-----	\$ 0.81
PRECIO UNITARIO DE CARGA POR m3					\$ 3.49

PRECIO UNITARIO DE PRODUCCION	
	\$ 16.00

Adicionalmente al costo de producción, se considero el costo del transporte de personal, así como del combustible hasta el sitio del corte, que en este caso son 30 km incluyendo el regreso desde la ciudad de Yuriria, Gto, hasta la comunidad donde se ubica el terreno.

CALCULO DE TRANSPORTE DE PERSONAL Y DIESEL					
COSTO DE TRASPORTE POR km	RENDIMIENTO lts/km.	km/DIA	COSTO/LT. DIESEL	Lts/DIA	COSTO DE DIESEL POR DIA DE TRABAJO
FORD F-450 DIESEL	0.235214583	30	\$ 24.50	7.0564375	\$ 172.88
COSTO DE MANTENIMIENTO POR km (MANTENIMIENTO CADA 6000 km RECORRIDOS)	\$/ MANTENIMIENTO/KM	-----	-----	-----	\$/ MANTENIMIENTO/M3
\$ 2.04	\$ 61.20				\$ 61.20
COSTO POR TRANSPORTE DE DIESEL Y PERSONAL POR DIA					\$ 234.08

3.3 Valor Presente Neto del proyecto.

Para determinar el VPN ó VAN del proyecto de inversión es necesario contar con el presupuesto de capital a invertir y a su vez tener definido cuanto de la inversión inicial es capital propio y cuanto capital que proviene de financiamiento, y definir cual es la tasa de interés que se pagara por el financiamiento del capital, también es importante definir cuál es el interés que se espera obtener por la inversión del capital propio, que generalmente debe ser mayor al porcentaje que pagaría un banco en una inversión sin riesgo a 28 días o los CETES.

Una vez definida la inversión inicial se procederá al planteamiento del flujo de caja del proyecto, para lo cual será necesario tener en cuenta los costos de producción, mano de obra, gastos de transporte y otros aplicables en cada caso particular; el siguiente dato requerido son los ingresos. De esta manera ingresos menos egresos nos dará la utilidad de la operación.

La utilidad de la operación debe ser suficiente para cubrir los conceptos de pagos por el monto del crédito solicitado, y a esta diferencia, se le aplicara una deducción del 30% que corresponde al impuesto sobre la renta, Cuando se han hecho las deducciones mencionadas, la cantidad que resta es el flujo neto acumulado cantidad que se traerá a VPN mediante la tasa descuento, y restando la inversión inicial del proyecto, posteriormente se calculara la TIR (Tasa Interna de Rentabilidad.)

3.3.1 inversión inicial y financiamiento.

A grandes rasgos la inversión inicial contempla la adquisición de maquinaria, equipo de transporte, la compra del terreno y los costos derivados de permisos necesarios para que el negocio entre en operación. Se ha planteado una inversión donde el capital propio asciende a un total del 66.47% de la inversión y el crédito a un 33.53%. en un inicio se planeo una inversión de capital propio y de financiamiento al 50%, sin embargo los costos derivados del pago de financiamiento superaban los ingresos del proyecto que están basados en la proyección de ventas del material en el mercado y del costo de producción, generando un flujo de efectivo siempre negativo, es decir no generaba lo suficiente para cubrir el pago de la deuda, de esta manera se modifico el porcentaje de aportación del capital. Para el caso del financiamiento se cotizo un crédito refaccionario³⁷ en una financiera a 10 años con una tasa del 12% anual, quedando el pago por periodo anual como se muestra en la siguiente tabla.

Capital requerido.	\$	7,456,361.00	% de Capital	FORMULA DE PAGO	
Capital propio.	\$	4,956,361.00	66.47%	$PAGO = \frac{Capital}{\left(\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}\right)}$ <p>Donde: i= Tasa de interés anual. -n= Numero de periodos.</p>	
Capital en credito.	\$	2,500,000.00	33.53%		
Credito		\$2,500,000			
Tasa		12%			
Plazo (anual)		10			
Pago anual		-\$442,460.41			
Pago anual	\$	442,460.41			
ANALISIS DEL CREDITO					
PERIODO		RENTA	INTERESES	A. CAPITAL	SALDO INSOLUTO
0	\$	442,460.41			\$2,500,000
1	\$	442,460.41	\$300,000	\$ 142,460.41	\$2,357,539.59
2	\$	442,460.41	\$282,905	\$ 159,555.66	\$2,197,983.93
3	\$	442,460.41	\$263,758	\$ 178,702.34	\$2,019,281.59
4	\$	442,460.41	\$242,314	\$ 200,146.62	\$1,819,134.97
5	\$	442,460.41	\$218,296	\$ 224,164.21	\$1,594,970.76
6	\$	442,460.41	\$191,396	\$ 251,063.92	\$1,343,906.84
7	\$	442,460.41	\$161,269	\$ 281,191.59	\$1,062,715.25
8	\$	442,460.41	\$127,526	\$ 314,934.58	\$747,780.67
9	\$	442,460.41	\$89,734	\$ 352,726.73	\$395,053.94
10	\$	442,460.41	\$47,406	\$ 395,053.94	\$0.00
		Total	\$1,924,604	\$2,500,000	

³⁷ El crédito refaccionario se otorga para la adquisición de maquinaria y equipo, se caracteriza por tener plazos mas largo para amortiza la deuda y tasa de interés mas bajo. La maquinaria deberá quedar en garantía mientras la deuda se paga.

3.3.2 Planteamiento del flujo de efectivo.

El flujo de efectivo planteado, se proyecto por año de operación, en los ingresos proyectados se ha considerado una tasa de inflación anual, igual para los egresos y utilidades, en lo que corresponde al pago del préstamo, se considera igual porque así fue planteado el esquema de financiamiento.

Como se puede apreciar en el cuadro de flujo de caja descontado, con las ventas proyectadas el negocio da para cubrir los costos de producción, el pago del crédito, pago de impuestos y una utilidad neta por periodo que va del 4% al 13% de las ventas anuales, el resultado de la valuación del proyecto es negativo al igual que su tasa interna de rentabilidad. En la siguiente pagina se expone el cuadro de flujo de efectivo del proyecto.

3.3.3 Planteamiento de la tasa de descuento.

Para la tasa CPPC o WACC, en base a los porcentajes de capital aportado, se definió una tasa CETE del 11.38% anual para el capital propio, tasa de interés que es superior a la que le pagaría un banco al dueño del capital. Y la tasa del 12% de intereses, que corresponde al crédito refaccionario que se cotizo con la financiera. Siguiendo la metodología planteada en el tema 3.1.5 se determinó un CPPC del 10.38%, que es la tasa de descuento que se aplico para traer a valor presente el flujo de efectivo. Se decidió usar esta tasa de descuento por que es inferior a una tasa TREMA que contempla TIE+inflación, lo que daría una tasa de descuento aproximadamente del 15%.

3.3.4 (VPN) y (TIR) del proyecto

Derivado del análisis de los flujos de efectivo descontados a valor presente, se observa que el VPN es negativo, al igual que la TIR, lo que indica que esta inversión representaría pérdidas para el inversionista; a pesar que en el flujo de efectivo pudiera parecer que es un negocio rentable con un mínimo de utilidad. Si se quisiera continuar con esta inversión podrían buscarse otras alternativas como maquinaria más barata, mayor volumen de ventas, ó créditos a menor plazo.

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTO: BANCO DE MATERIAL DE TEZONLTE, YURIRIA, GUANAJUATO.

PERIODOS DE OPERACIÓN. (AÑOS)												
AÑO		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSION INICIAL												
Capital propio	\$	7,456,361.00										
Credito	\$	2,500,000.00	66.47%									
INPC		5.46%										
A INGRESOS												
Por venta de material.	\$	1,285,200.00	\$ 1,355,371.92	\$ 1,429,375.23	\$ 1,507,419.11	\$ 1,589,724.20	\$ 1,676,523.14	\$ 1,768,061.30	\$ 1,864,597.45	\$ 1,966,404.47	\$ 2,073,770.15	\$ 2,186,998.00
B EGRESOS												
Combustible, operadores y mantenimiento.	\$	794,173.12	\$ 837,534.98	\$ 883,264.39	\$ 931,490.62	\$ 982,350.01	\$ 1,035,986.32	\$ 1,092,551.17	\$ 1,152,204.47	\$ 1,215,114.83	\$ 1,281,460.10	\$ 1,351,427.82
C UTILIDAD DE OPERACIÓN												
Ingresos-Egresos	\$	491,026.88	\$ 517,836.94	\$ 546,110.84	\$ 575,928.49	\$ 607,374.19	\$ 640,536.82	\$ 675,510.13	\$ 712,392.98	\$ 751,289.64	\$ 792,310.05	\$ 835,570.18
D PAGO												
Pago del prestamo			-\$442,460.41	-\$442,460.41	-\$442,460.41	-\$442,460.41	-\$442,460.41	-\$442,460.41	-\$442,460.41	-\$442,460.41	-\$442,460.41	-\$442,460.41
C-D			\$ 75,376.53	\$ 103,650.43	\$ 133,468.08	\$ 164,913.78	\$ 198,076.41	\$ 233,049.72	\$ 269,932.57	\$ 308,829.23	\$ 349,849.64	\$ 393,109.77
F PAGO DE IMPUESTOS. ISR 30%												
ISR =30%(C-D)			\$ 22,612.96	\$ 31,095.13	\$ 40,040.42	\$ 49,474.13	\$ 59,422.92	\$ 69,914.92	\$ 80,979.77	\$ 92,648.77	\$ 104,954.89	\$ 117,932.93
G FLUJO NETO ACUMULADO												
Utilidad neta por periodo.			\$ 52,763.57	\$ 72,555.30	\$ 93,427.66	\$ 115,439.64	\$ 138,653.49	\$ 163,134.80	\$ 188,952.80	\$ 216,180.46	\$ 244,894.75	\$ 275,176.84
Flujo neto acumulado.	-\$	7,456,361.00	\$ 52,763.57	\$ 125,318.87	\$ 218,746.53	\$ 334,186.18	\$ 472,839.66	\$ 635,974.47	\$ 824,927.27	\$ 1,041,107.73	\$ 1,286,002.48	\$ 1,561,179.32
Utilidad por periodo.			4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%
VALOR PRESENTE NETO	-\$	4,281,964.52										
Tasa de descuento		10.38%										
TIR		-2%										

3.3.5 Escenario 2 del proyecto de inversión.

Se realizó un segundo planteamiento del proyecto de inversión, manteniendo los mismos porcentajes de capital propio y financiamiento. Se aumentó la proyección de ventas anuales que pasan de un volumen extraído anual de 15,120 m³ por año, a 30000 m³ por año, lo que se traduce en ventas diarias de pasar de 3 camiones de 14 m³ a 6 camiones de 14 m³; ventas que aparentemente es alcanzable.

Al aumentar la cantidad de m³ de material extraído anualmente, el periodo de operación del banco se redujo de 10 años a 5 años, y por ende el pago del capital financiado aumentó, se incrementa los costos de extracción, pago de impuestos y a su vez las utilidades. El aumento en las ventas, costos de extracción, reducción del periodo de pago de la deuda, da como resultado un VPN y TIR positivas. En la siguiente tabla se muestra el aumento de los costos de producción y utilidades. Y en la página siguiente los resultados del flujo de efectivo considerando el periodo de explotación de cinco años y el nuevo pago de la deuda.

INGRESOS.			
MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	INGRESO.
m ³ DE TEZONTLE	69.45	\$ 85.00	\$ 5,902.94
TOTAL DE INGRESOS POR DIA			\$ 5,902.94
TOTAL DE INGRESOS POR MES			\$ 177,088.05
TOTAL DE INGRESOS POR AÑO			\$ 2,125,056.64
EGRESOS			
INSUMO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	EGRESO.
COSTO DE EXTRACCION/m ³	69.45	\$ 16.00	\$ 1,111.06
MANO DE OBRA/jornal	1	\$ 1,300.00	\$ 1,300.00
TRANSPORTE/jornal	1	\$ 234.08	\$ 234.08
TOTAL DE EGRESOS POR DIA			\$ 2,645.15
TOTAL DE EGRESOS POR MES			\$ 79,354.41
TOTAL DE EGRESOS POR AÑO			\$ 952,252.90
UTILIDAD POR DIA			\$ 3,257.79
UTILIDAD POR MES			\$ 97,733.65
UTILIDAD POR AÑO			\$ 1,172,803.74

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTO: BANCO DE MATERIAL DE TEZONLTE, YURIRIA, GUANAJUATO.

INVERSION INICIAL		\$	7,456,361.00						
Capital propio	\$	4,956,361.00	66.47%						
Credito	\$	2,500,000.00	33.53%						
INPC			5.46%						
PERIODOS DE OPERACIÓN. (AÑOS)									
AÑO				0	1	2	3	4	5
A INGRESOS									
Por venta de material.	\$	2,550,067.97		\$ 2,689,301.68	\$ 2,836,137.55	\$ 2,990,990.66	\$ 3,154,298.75	\$ 3,326,523.47	
B EGRESOS									
Combustible, operadores y mantenimiento.	\$	1,032,249.53		\$ 1,088,610.35	\$ 1,148,048.48	\$ 1,210,731.92	\$ 1,276,837.89	\$ 1,346,553.23	
C UTILIDAD DE OPERACIÓN									
Ingresos-Egresos	\$	1,517,818.44		\$ 1,600,691.33	\$ 1,688,089.08	\$ 1,780,258.74	\$ 1,877,460.87	\$ 1,979,970.23	
D PAGO									
Pago del prestamo				-\$693,524.33	-\$693,524.33	-\$693,524.33	-\$693,524.33	-\$693,524.33	
C-D				\$ 907,167.00	\$ 994,564.75	\$ 1,086,734.41	\$ 1,183,936.54	\$ 1,286,445.90	
F PAGO DE IMPUESTOS. ISR 30%									
ISR =30%(C-D)				\$ 272,150.10	\$ 298,369.42	\$ 326,020.32	\$ 355,180.96	\$ 385,933.77	
G FLUJO NETO ACUMULADO									
Utilidad neta por periodo.				\$ 635,016.90	\$ 696,195.32	\$ 760,714.09	\$ 828,755.58	\$ 900,512.13	
Flujo neto acumulado.	-\$	7,456,361.00		\$ 635,016.90	\$ 1,331,212.22	\$ 2,091,926.31	\$ 2,920,681.89	\$ 3,821,194.02	
Utilidad por periodo.				24%	25%	25%	26%	27%	
VALOR PRESENTE NETO	\$	66,499.25							
Tasa de descuento		10.38%							
TIR		11%							

Capítulo 4. Enfoque de mercado. Cálculo del valor de terreno de temporal ubicado en Yuriria, Guanajuato.

4.1 Conceptos aplicables al proyecto.

De manera general se entiende que para el caso del enfoque de mercado, corresponde al valor que tiene un inmueble de acuerdo a las ofertas que existen en el lugar donde se ubica, es decir a la oferta y la demanda de bienes similares. En este aspecto es importante tener conocimiento de las ventas que se han concretado al precio ofertado en el mercado.

“El enfoque comparativo de mercado es un indicador de valor que se obtiene a partir del análisis del precio de otros activos similares al activo en estudio. Este enfoque tiene su fundamento en el principio de sustitución y su objetivo es el comparar el bien en estudio contra otros activos similares existentes en el mercado, aplicable en los bienes siguientes: 1) inmuebles, 2) muebles, 3) negocios.”³⁸

Para la aplicación de este enfoque lo principal es conocer el mercado inmobiliario de la zona donde se ofertan los inmuebles, el precio que los compradores están dispuestos a pagar por la adquisición de dichos inmuebles, así como el poder adquisitivo del comprador, la deseabilidad del inmueble, oferta o escasez del bien.

“El objetivo de este enfoque es establecer el valor de cambio de los inmuebles; su fundamento radica en la consideración de que estos tienen una determinada escasez, de que son deseados, necesitados requeridos en el mercado donde se comercializan, lo cual significa que su aplicación queda condicionada a su existencia que, como su definición económica señala, estará integrada por la oferta y la demanda.”³⁹

³⁸ **Metodología de los servicios valuatorios regulados por el Instituto de Administración y avalúos de Bienes Nacionales para estimar el valor comercial de los activos: bienes inmuebles** (urbanos, en transición y agropecuarios), bienes muebles (maquinaria y equipo o propiedad personal) y negocios. p.10
<https://www.gob.mx/indaabin/documentos/metodologias-de-caracter-tecnico-24208>

³⁹ Hernández Ruiz, Enrique Augusto, **Valuación inmobiliaria**. Pág. 113, Ed. Trillas. 3ra ed. México 2023.

La aplicación de este enfoque requiere de una labor de campo exhaustiva, mayormente cuando se trata de aquellos lugares donde no existen publicaciones impresas o digitales, es decir donde no hay un mercado inmobiliario, o agentes que puedan referir un precio de los inmuebles en venta, por lo que se hace necesario ir al sitio, investigar las ofertas y analizarlas de acuerdo con sus características para poder determinar un valor homologado.

“Es difícil conocer operaciones concretas de intercambio de bienes o los derechos, así como el valor involucrado; lo que comúnmente se difunde en el medio es el precio pretendido por los oferentes y, finalmente, las propuestas que los demandantes hacen para decidir las cosas. Sin embargo es evidente y definitivo que dichas operaciones se realizan por otras cantidades que, seguramente, se ubican entre ambas posturas, marcando así el concepto de valor lo cual no significa que este se encuentra en la mitad de la banda que se forma por primeras cantidades referidas, aunque también podría decirse que dichas operaciones se efectúan por debajo del precio en que son ofrecidas, en ese sentido el valuador aplica el concepto del factor de negociación (FNe).”⁴⁰ Para el procedimiento de homologación para este caso se tomaron en cuenta factores como topografía, de superficie, de acceso, y por uso; que fue el criterio básico para seleccionar los comparables en la zona del proyecto.

4.1.1 Aplicación del enfoque de mercado.

Cara la aplicación de este enfoque se buscaron comprables en venta que tuvieran características similares a las del sujeto de estudio o terreno; el terreno donde se realizó el proyecto es un terreno que tiene pendiente superior al 10%, es un terreno que dejó de cultivarse hace varias décadas, y no permite el uso de maquinaria agrícola debido a su topografía muy inclinada.

Actualmente este tipo de terrenos solo se usan para agostadero, es decir la cría de ganado, la falta de cultivo por los medios manuales tradicionales que se llevo a cabo a cabo dejó de practicarse y la sequias constantes, ocasiono que el terreno

⁴⁰ Hernández Ruiz, Enrique Augusto, **Valuación inmobiliaria**. Pág. 113, Ed. Trillas. 3ra ed. México 2023.

desarrollara gran cantidad de vegetación endémica, teniendo actualmente como uso solo el pastoreo o agostadero.

Tomando en cuenta estas características, es decir pendientes, pronunciadas, que solo se usan para agostadero, se buscaron terrenos en la zona que estuvieran a la venta, y se consulto con los propietarios el precio que pretendían por su terrenos, rondando todos un precio alrededor de \$100,000.00 por hectárea. Tambien se consulto con algunas personas que adquirieron predios en la zona con características similares, que afirman pagaron por sus terrenos entre \$80,000.00/ha y \$120,000.00/ha, dependiendo de las características, localización y acceso al predio.

4.1.2 Comparables del terreno.

De entre la variedad de ofertas que hay en la zona se seleccionaron 4 comparables que cumplían con las características del terreno con el que se compararon los terrenos mencionados. Solo se tomaron en cuenta los terrenos que cuentan con escritura publica, y que son propiedad privada, pues existen en la zona terrenos que son ejido, y terrenos cuyos poseedores no tienen su documentación en regla, como es el caso de terrenos que se encuentran en procesos de juicio sucesorio; y que se ofertan por precios mas baratos.

En la siguiente tabla se muestra el precio que pretenden los dueños por sus terrenos, la superficie del predio, y la ubicación con respecto a la principal via de comunicación de la zona, que es la carretera estatal Yuriria-El Timbinal, de igual manera se indica su uso actual y algunos datos del propietario.

ANALISIS DE COMPARABLES DE TERRENOS.						
No.	UBICACIÓN	SUPERFICIE (ha)	TOPOGRAFIA	USO	PRECIO DE LA OFERTA	FUENTE DE INFORMACION
1	SOBRE LA CARRETERA YURIRIA- EL TIMBINAL KM 14	1.79	PENDIENTES MAYORES A 10%	AGOSTADERO.	\$ 220,000.00	PROPIETARIO. RAMIRO BEDOLLA PANTOJA. CALLE REVOLUCION, COMUNIDAD: TEJOCOTE DE PASTORES, MUNICIPIO DE YURIRIA GTO
2	SOBRE BRECHA QUE CONECTA CON LA CARRETERA YURIRIA- EL TIMBINAL KM 16	12.56	PENDIENTES MENORES A 10%	AGOSTADERO.	\$1,300,000.00	PROPIETARIO. JUVENTINO ORTIZ LOPEZ. CALLE JUAREZ, COMUNIDAD: EL TIMBINAL, MUNICIPIO DE YURIRIA GTO
3	SOBRE BRECHA QUE CONECTA CON LA COMUNIDAD TEJOCOTE DE PASTORES.	10.59	IRREGULAR CON PENDIENTES MENORES A 10%	AGOSTADERO.	\$1,000,000.00	PROPIETARIO. JOSE ALCANTAR GONZALEZ. CALLE CAMELINAS, COMUNIDAD: LA TINAJA DE PASTORES, MUNICIPIO DE YURIRIA GTO.
4	SOBRE BRECHA QUE CONECTA CON LA CARRETERA YURIRIA-EL TIMBINAL KM 16.	7.85	PENDIENTES MENORES A 10%	AGOSTADERO.	\$ 750,000.00	PROPIETARIO. TRINIDAD VAZQUEZ GOMEZ. CALLEJON VENADO, COMUNIDAD: TEJOCOTE DE PASTORES, MUNICIPIO DE YURIRIA GTO.

4.1.3 Homologación de comparables.

Para la homologación de los comparables, se realizó una ponderación del 25% del valor de cada uno, después de que el precio de venta pretendido por el dueño, fue factorizado mediante 4 criterios que fueron superficie, topografía, acceso y el uso del predio, una vez que se calificaron estos cuatro aspectos en base a las características del predio, se multiplicaron los factores entre si, y después se multiplicaron por el 25% de su precio de venta y el resultado quedo registrado en el avalúo comercial, en la columna denominada “indicador resultante por ha” se procedió de igual manera con los otros tres comparables, y al final se sumaron , los cuatro indicadores de valor, obteniendo el “parámetro unitario resultante” que se muestra en la tabla siguiente, o la ponderación del valor comercial, por ha.

HOMOLOGACION DE COMPARABLES.									
No.	PRECIO DE LA OFERTA POR HECTAREA.	FACTORES APLICADOS PARA HOMOLOGACION					FACTOR RESULTANTE	PONDERACION 25%	INDICADOR RESULTANTE POR (ha)
		SUPERFICIE (ha)	TOPOGRAFIA	ACCESO	USO				
1	\$ 122,911.89	1.00	0.95	1.05	1.00	0.9975	25%	\$ 30,651.15	
2	\$ 103,480.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1	25%	\$ 25,870.03	
3	\$ 94,455.46	1.00	0.95	0.95	1.00	0.9025	25%	\$ 21,311.51	
4	\$ 95,500.04	1.00	1.00	0.95	1.00	0.95	25%	\$ 22,681.26	
PARAMETRO UNITARIO RESULTANTE								\$	100,513.96

4.1.4 conclusión del valor comercial del terreno.

Una vez obtenido el valor comercial por ha en el mercado, se procedió a calcular el valor del terreno del proyecto, para esto es importante comentar que se decidió calificar el terreno con los mismos factores con los que se analizaron los comparables.

VALOR COMERCIAL.																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CALIFICACION DEL PREDIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUPERFICIE DEL PREDIO (ha)</td> <td>4.596</td> </tr> <tr> <td>FACTOR POR SUPERFICIE</td> <td>1.05</td> </tr> <tr> <td>FACTOR POR TOPOGRAFIA</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>FACTOR POR ACCESO</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>FACTOR POR USO</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>FACTOR DE NEGOCIACION</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>FACTOR RESULTANTE</td> <td>0.9975</td> </tr> </tbody> </table>	CALIFICACION DEL PREDIO.		SUPERFICIE DEL PREDIO (ha)	4.596	FACTOR POR SUPERFICIE	1.05	FACTOR POR TOPOGRAFIA	0.95	FACTOR POR ACCESO	1.00	FACTOR POR USO	1.00	FACTOR DE NEGOCIACION	1.00	FACTOR RESULTANTE	0.9975
	CALIFICACION DEL PREDIO.																
	SUPERFICIE DEL PREDIO (ha)	4.596															
	FACTOR POR SUPERFICIE	1.05															
	FACTOR POR TOPOGRAFIA	0.95															
	FACTOR POR ACCESO	1.00															
	FACTOR POR USO	1.00															
	FACTOR DE NEGOCIACION	1.00															
FACTOR RESULTANTE	0.9975																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONCLUSION DEL VALOR COMERCIAL DEL PREDIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>\$</td> <td>460,787.18</td> </tr> </tbody> </table>	CONCLUSION DEL VALOR COMERCIAL DEL PREDIO.		\$	460,787.18													
CONCLUSION DEL VALOR COMERCIAL DEL PREDIO.																	
\$	460,787.18																

CONCLUSIONES.

Primera: se pudo determinar el valor de un predio rustico con potencial de ser explotado como banco de material, analizándolo como un proyecto de inversión, trayendo los flujos de efectivo futuros a un valor presente neto (VPN) mediante una tasa de descuento CPPC o WACC del 10.38%. Para esto se analizaron dos planteamientos del proyecto, el primero se proyecto con un volumen razonable de ventas y extracción de acuerdo al mercado local, con una vida útil de 10 años, el cual resulto con un VPN= -\$4,281,964.52 y una TIR=-2%. El segundo planteamiento del proyecto de inversión se analizó a 5 años con la misma tasa CPPC o WACC del 10.38% y con casi el doble del volumen de ventas y extracción, el cual dio como resultado un VPN= \$ 66,499.25 y una TIR=10.65%. A pesar de que en el segundo proyecto los indicadores VPN y TIR son positivos, son muy bajos para el monto de la inversión planteado para este proyecto, por lo que resulta más viable invertir el monto del capital propio en CETES, ya que esta es una inversión segura y más rentable.

Segunda: se realizó una investigación de mercado para conocer ofertas de predios con las mismas características y así conocer el valor de predios similares en la zona del proyecto, se hizo una homologación de valores, y se determinó un valor comercial en base a comparables, que es el principio del enfoque de mercado.

Tercera: al profundizar en el estudio del marco legal para explotar un banco de materiales, se descubre que la Norma Técnica Estatal NTE-IEG-002/98, establece que este tipo de actividades de minería a cielo abierto no deben estar ubicados a menos de 2.00 km de cualquier centro de población; por lo que se concluye que el uso del terreno como banco de material, legalmente es improcedente, porque el terreno se encuentra a las afueras de una comunidad.

Cuarta: derivado de lo anterior se concluye que el mayor y mejor uso del terreno por el momento sigue siendo como terreno de agostadero y su valor al cual se puede ofertar en el mercado es el valor comercial que al fecha del 24 de abril del 2024 resulta de \$450,787.18.

Bibliografía.

Metodologías de carácter técnico INDAABIN

<https://www.gob.mx/indaabin/documentos/metodologias-de-caracter-tecnico-24208>

Normas Internacionales de valuación.

<https://www.fecoval.org.mx/leyes-normas-y-reglamentos/>

Metodología de los servicios valuatorios INDAABIN.

<https://www.gob.mx/indaabin/documentos/metodologias-de-caracter-tecnico-24208>

Procedimiento técnico PT-PIV para la aplicación de la ponderación de indicadores de valor que permitan dictaminar el valor conclusivo en los trabajos valuatorios.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/66878/85-Procedimiento_Tecnico_PT-PIV.pdf

Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

Ley de minería.

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LMin.pdf>

Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente.

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

Norma técnica ecológica nte-ieg-002/98 que establece las condiciones para la localización de bancos de materiales pétreos en el estado, así como sus parámetros de diseño, explotación y medidas de regeneración ambiental.

https://transparencia.guanajuato.gob.mx/biblioteca_digital/docart10/200804281656550.Norma%20Tecnica%20Ladrilleros.pdf

Metodología de la investigación

Tamayo y Tamayo, Mario, "El proceso de la investigación científica" p. 42. Ed. Limusa, Mexico 2002

MATEMATICAS FINANCIERAS

Jesús Rodríguez Franco/ Elva Cristina Rodríguez Jiménez/ Alberto Isaac Pierdant Rodríguez. Grupo editorial Patria.

Mecánica de suelos y cimentaciones.

Carlos Crespo Villalaz. Ed. Limusa.

Estructuración de vías terrestres.

Fernando Olivera Bustamante. Ed. Limusa.

La ingeniería de suelos en las vías terrestres.

Alfonso Rico y Hermilo Del Castillo. Ed. Limusa.

Evaluación de proyectos y valuación de empresas.

Enrique Augusto Hernández Ruiz. Ed. Trillas.

Valuación Inmobiliaria.

Enrique Augusto Hernández Ruiz. Ed. Trillas.

Introducción al análisis de proyectos de inversión.

Alfonso Cortázar Martínez. Ed. Trillas.

