

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

Viabilidad técnica, financiera y económica de establecer un aserradero privado en el Noroeste de México

Reception of originals: 06/14/2021
Release for publication: 01/28/2022

Joel Rascón-Solano

Maestro en Ciencias en Agronegocios por la Universidad Autónoma de Chihuahua
Institución: Universidad Autónoma de Chihuahua
Km 2.5 carretera Delicias-Rosales, C. P. 33000, Delicias, Chihuahua, México.
E-mail: jsolano@uach.mx

José Eduardo Magaña-Magaña

Philosophy Doctor por la New Mexico State University, USA
Institución: Universidad Autónoma de Chihuahua
Km 2.5 carretera Delicias-Rosales, C. P. 33000, Delicias, Chihuahua, México.
E-mail: emagana@uach.mx

Christian Mauricio Kiessling-Davison

Maestro en Ciencias en Horticultura por la Universidad Autónoma de Chihuahua
Institución: Universidad Autónoma de Chihuahua
Km 2.5 carretera Delicias-Rosales, C. P. 33000, Delicias, Chihuahua, México.
E-mail: kkiessl@uach.mx

Lorena Patricia Licón-Trillo

Maestro en Ciencias en Horticultura por la Universidad Autónoma de Chihuahua
Institución: Universidad Autónoma de Chihuahua
Km 2.5 carretera Delicias-Rosales, C. P. 33000, Delicias, Chihuahua, México.
E-mail: llicon@uach.mx

Marcos Portillo-Vázquez

Philosophy Doctor por la University of Colorado, USA
Institución: Universidad Autónoma de Chapingo
Km 38.5 carretera Federal México-Texcoco, C.P. 56230, Texcoco, México.
E-mail: mportillo49@yahoo.com.mx

Viridiana Sugely Galván-Moreno*

Ingeniero Forestal por la Universidad Autónoma de Chihuahua
Institución: Universidad Autónoma de Chihuahua
Km 2.5 carretera Delicias-Rosales, C. P. 33000, Delicias, Chihuahua, México.
*Autor para correspondencia
E-mail: viridiana2910@outlook.com

Resumen

La región sur de la Sierra Madre Occidental del estado de Chihuahua cuenta con un potencial volumétrico por 954.457,00 metros cúbicos de madera de pino, a pesar de esto se estima que sólo se emplea 45 % de la capacidad de asierre instalada, el mejoramiento de la calidad de procesos y productos es considerado un desafío para la industria de aserrio, debido a esto se

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

planteo formular y evaluar la factibilidad económica de un proyecto de inversión para lograr el establecimiento de una industria forestal. Los resultados encontrados indican que es viable establecer un centro de asierre se cuenta que suficientes recursos maderables que pueden ser explotados. En terminos financieros el proyecto alcanza un VAN de 3.591.623,49, una TIR superior en 9 puntos porcentuales a la TREMA establecida del 10 % y una Rel. B/C de 1,0364. En cuanto a los indicadores economicos evaluados se determinó un P.E. de 598.432,22 unidades de madera de escuadria clasificada y un P.R. de 2.17 años en base a un horizonte de cinco años, los cuales indican que el proyecto es viable bajo las condiciones establecidas en el estudio. Sin embargo, Es necesario evaluar el potencial económico que alcanzaría una empresa de menor capacidad.

Palabras-Clave: Asierre. Inversión. Viable.

1. Introducción

Un proyecto de inversión es un acumulado de planes detallados que tienen por objetivo incrementar la productividad de una empresa para hacer crecer las utilidades, mediante el uso óptimo de los fondos en un plazo razonable (Rascón-Solano, 2019). En la actualidad el sector industrial forestal del estado de Chihuahua demanda una inteligente inversión mediante proyectos de inversión bien estructurados y evaluados que indiquen la pauta a seguir para la correcta concesión de recursos (Rascón-Solano, 2018).

La region de la Sierra Madre Occidental en el sur del estado de Chihuahua cuenta con industrias forestales (Quintana-Luna *et al.*, 2015), tanto ejidales como de inversión privada, que padecen problemas muy específicos difíciles de solucionar (Kiessling-Davison y Licón-Trillo, 2005), Vargas-Sánchez *et al.* (2018) mencionan en su estudio que los aserraderos en algunos casos cuentan con industrias modernas, a pesar de esto, los métodos de transformación tienden a ser inadecuados e ineficientes al momento de generar productos homogéneos de calidad. Por otra parte, en el análisis desarrollado en una empresa ejidal Rascón-Solano (2018) y replicado en un aserradero privado por Rascón-Solano (2019) mencionan que las empresas madereras de la región no cuentan con una estructura administrativa y operativa adecuada para realizar los procesos de extracción y transformación de materias primas.

El mejoramiento de la calidad de los procesos y de los productos es un desafío para la industria forestal de la región sur del estado de Chihuahua, ya que cuenta con una de las mayores extensiones de bosques naturales bajo aprovechamiento y recursos maderables disponibles (Madrid y Barrera, 2007; SEMARNAT, 2014; SEMARNAT, 2020); con base en lo anterior, es posible la creación de una empresa forestal mediante la adquisición de equipos especializados, con una estructura administrativa y operativa sólida y estable que asegure la

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

presencia de la misma en el mercado. Adicionalmente, las empresas emergentes permiten generar empleos permanentes y temporales, que habilitan el desarrollo económico de los beneficiarios laborales e incrementan el progreso de la región en la cual se establecen.

El objetivo de este estudio fue, formular y evaluar la factibilidad económica de un proyecto de inversión para lograr el establecimiento de una industria forestal en la región sur del estado de Chihuahua, al noroeste de México.

2. Marco teórico

2.1. Recursos forestales maderables disponibles

Galván-Moreno *et al.* (2019) mencionan que los montes bajo ordenación sustentable tienen diversas funciones ambientales y socioeconómicas importantes a nivel mundial, nacional y local; también desempeñan un papel fundamental en el desarrollo sustentable (Luján-Álvarez *et al.*, 2016b). La superficie de bosques y selvas dentro del territorio nacional colocan a México en la octava posición en extensión forestal a nivel mundial, y segundo en Latinoamérica después de Brasil (Elizondo, 2005).

México se ha reconocido en el sector forestal por la proporción de propiedad social de sus bosques naturales, ya que 51 % de los bosques y selvas están bajo propiedad de los ejidos y/o comunidades forestal (Madrid *et al.*, 2009; Cubbage *et al.*, 2013), este medio de posesión de tierras en forma comunal (Bray y Merino-Pérez, 2004; Bray, 2005), reviste gran importancia para el logro del desarrollo forestal sustentable, ya que es un medio para la generación de empleo local, bienestar social y de manejo ordenado de los ecosistemas forestales (Luján-Álvarez *et al.*, 2008).

Chihuahua es el estado más grande del territorio nacional y cuenta con la mayor extensión de superficie forestal, dentro de la que hay aproximadamente 7,3 millones de hectáreas de bosques y selvas (Madrid y Barrera, 2007; Madrid *et al.*, 2009; SEMARNAT, 2014), contando con casi 500 comunidades forestales establecidas en su mayoría en la Sierra Madre Occidental, en esta región las actividades forestales económicas principales son la comercialización de madera en rollo y la industria del asierre (Luján-Álvarez *et al.*, 2016b).

Según Madrid y Barrera (2007) citado por Rascón-Solano (2018) en la Sierra Madre Occidental en el estado de Chihuahua se establecen los principales municipios con

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

aprovechamiento forestal en la entidad contando con el 65 % del volumen autorizado para todo el estado. Estos municipios son: Guadalupe y Calvo con 513.152 metros cúbicos (m^3) de madera en rollo, Madera con 453.920 m^3 , Guachochi 279.523 m^3 , Ocampo con 161.782 m^3 y Balleza con 152.122 m^3 (Vargas-Sánchez *et al.*, 2018). Los municipios de interés para desarrollar este estudio fueron los municipios de Guachochi y Balleza contando con un potencial anual de 431.645 m^3 de madera en rolliza disponible para ser transformada.

2.2. Factibilidad técnica

En México como productores de madera de coníferas destacan los estados de Durango, Chihuahua y Michoacán, los cuales representan el 62 % de la producción. Los principales estados productores en 2016 fueron, Durango con el 35,1 % y Chihuahua con el 13,2 % del volumen total, respecto al valor de la producción, el total fue de 8.847'842.787 de pesos siendo Chihuahua quien reporta el 34,4 % del flujo generado (SEMARNAT, 2016).

Siendo para el año 2016 la producción maderable para Chihuahua por 2'400,767 m^3 de madera en rollo generando un valor por 3.043'657.918 de pesos mexicanos al ser transformada, según SEMARNAT (2016) el principal producto que se obtuvo durante ese año fue la madera para aserrío (escuadría y durmientes) con el 74,9 % de la producción 5,0 millones de m^3 de madera en rollo siguiendo la constante porcentual reportada por SEMARNAT (2013), la producción de asierre se mantiene en primer lugar, donde los estados de Durango y Chihuahua son los principales productores (SEMARNAT, 2014).

En la región sur de la Sierra madre Occidental se encuentran limitaciones similares a las mencionadas en el análisis efectuado por Silva-Guzmán *et al.* (2015) la capacidad de agregar valor a la madera aserrada producida está limitada la baja calidad del producto final y las inexistentes estufas de secado.

Uno de los problemas del estado tecnológico actual de las industrias forestales es su obsoleto equipamiento (CONAFOR, 2014), otra causa de este comportamiento fue el tiempo muerto (Silva-Guzmán *et al.*, 2015) ya que se estima que sólo se utiliza 45 % de la capacidad instalada (Juarez y Hernández, 2001; Kiessling-Davison y Licón-Trillo, 2005), así como falta de mantenimiento de los equipos y la escasa capacitación del personal (Rascón-Solano, 2019) aun en las empresas que presentan industrialización moderna en la región como señalan (Vargas-Sánchez *et al.*, 2018).

El Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) (2010) menciona que los principales problemas en la producción de madera aserrada, debido a la falta de infraestructura, materia prima de baja calidad, limitada seguridad laboral precios y poco competitivos. Debido a que México es un país deficitario en madera aserrada (Fuentes-López *et al.*, 2006) se ha provocado un diferencial de precios que ha incidido negativamente en la comercialización de maderas (Flores-Velázquez *et al.*, 2007) desplazadas incluso por producto desechado por los Estados Unidos (González, 1995; Caballero, 2000).

De acuerdo con lo reportado por Rascón-Solano (2019) los precios de la madera clasificada de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-239-1985 establece las especificaciones que se deben seguir para clasificar visualmente la madera aserrada (SECOFI, 1985; Luján-Álvarez *et al.*, 1990; Kiessling-Davison y Licón-Trillo, 2005), para el sur del estado de Chihuahua los precios se sitúan en, \$ 18,65 por Pie Tabla (PT) para la número 2 y mejor de 7/8 de pulgada, \$ 20,99 para 2 y mejor 5/4 y 6/4, número 3 en \$ 14,82 el PT, \$ 12,63 por PT para madera número 4, número 5 de 5/4 y 6/4 con valor de \$ 9,43 y la número Cero a un precio de \$ 6,13 el PT.

2.3. Factibilidad financiera

Según lo descrito por Bedoya-Hernández y Loaiza-Parra (2011) al formular una propuesta clara para la creación de una empresa, se debe analizar primero si ésta generará utilidades a corto, mediano y largo plazo, mediante la asignación de montos de capital y distribución de insumos, para de esta forma generar bienes o servicios útiles para el ser humano y la sociedad en general (Martínez-Fierro *et al.*, 2014).

Elaborar proyecciones y corridas financieras genera la información elemental para determinar la factibilidad del proyecto planteado (Mejía-Saavedra *et al.*, 2013), de esta forma los resultados permiten apreciar que el proyecto generará beneficios importantes a un corto a mediano plazo y se mantendrá competente en el mercado a largo plazo. Para lograr esto, Luján-Álvarez *et al.* (1990) recomiendan llevar a cabo un control en el registro de información contable administrativo en cada fase del proceso de formulación y evaluación de los proyectos de inversión forestal.

Citando a Sánchez-Rojas (1987), con la ausencia de recursos financieros, no sería viable la concepción de recursos humanos y materiales, ni la activación del proceso de

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

producción y la vida de la empresa. Al lograr la consolidación de recursos, se procede a generar la evaluación del proyecto que Sherman (1999) define como un “proceso sistemático, intencional e integral” que busca recoger evidencias las cuales al ser confrontadas con criterios estándares aportan como resultados indicadores de viabilidad y estabilidad del proyecto.

Calderón-García *et al.* (2018) mencionan en su investigación que en México comunmente se emplea para la evaluación de proyectos la metodología desarrollada por Baca-Urbina (2013), el metodo emplea indicadores financieros como el cálculo del Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio/Costo (Rel. B/C).

2.4. Factibilidad económica

De acuerdo con lo descrito por Caro-Aguirre *et al.* (2015) los ecosistemas forestales son fuente de una amplia variedad de bienes y servicios económicos, aprovechables y sujetos de comercialización en una economía globalizada (Meléndez-Burrola *et al.*, 2015), Luján-Álvarez *et al.* (2016a) mencionan que “el desarrollo forestal sustentable es un proceso dinámico que incluye aspectos ecológicos, económicos, socioculturales, científico-tecnológicos y político-institucionales”. Por efecto, la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable, determina que el impacto socioeconómico de la producción maderable se sitúa como un eje básico en el ejercicio de las políticas forestales en México (DOF, 2018).

El sistema económico en el que se desarrolla una empresa forestal, afecta directamente la vida de la misma (Sánchez-Rojas, 1987), por lo cual es necesario establecer indicadores adecuados para la correcta valoración y evaluación de las condiciones económicas de las empresas del sector maderero en la región sur de la Sierra Madre Occidental del estado de Chihuahua.

De acuerdo con Mazón-Arevalo *et al.* (2017) el punto de equilibrio proporciona índices de referencia importantes para la planeación a largo plazo de una actividad económica, este ejercicio es donde “el ingreso total de la empresa es igual a sus gastos totales”, esto quiere decir que el resultado de este indicador otorga la información igualada a cero (Kampf, Majerčák y Švagr, 2016), el punto de equilibrio indica la cantidad de productos

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

comercializados necesarios para solventar el costo de la instalación y puesta en marcha de la empresa, así como la generación de los mismos productos.

El periodo de recuperación es el tiempo exacto requerido para recuperar la inversión inicial del establecimiento del proyecto, este indicador es estimado a partir de las entradas de efectivo, en cuanto a los criterios de decisión se establece que si el periodo de recuperación es inferior al periodo de recuperación máximo aceptable se debe aceptar el proyecto, en cambio si el periodo resulta ser inferior al periodo máximo establecido, el proyecto termina siendo rechazado (Canales-Salinas, 2015).

3. Materiales y Métodos

La presente investigación se realizó al sur de la Sierra Madre Occidental del Estado de Chihuahua; cuyo clima predominante es el templado frío debido a que se encuentra a una altura promedio de 2.400 metros sobre el nivel del mar, en un ecosistema de bosque de coníferas con producción maderable anual. La industria forestal contemplada será instalada en un centro de población denominado Guachochi debido a que es un polo de desarrollo regional, aunado a esto, los ejidos proveedores de materias primas se encuentran a 60 kilómetros de distancia.

El funcionamiento del centro de asierre se estimó mediante el análisis de cadenas productivas instaladas en la región de estudio con rendimientos medios de producción en un 50 % de coeficiente de asierre, pudiendo obtener hasta a un 57,5 % de rendimiento de aserrío en tablas de diferentes dimensiones (Nájera-Luna *et al.*, 2011), teniendo un periodo de actividad de 220 días laborales equivalentes a 1.760 horas efectivas laborales por año, con una producción promedio de 1.136,36 pies tablares por hora laboral.

Respecto al análisis financiero para la empresa se empleó la metodología de formulación y evaluación de proyectos de inversión planteada por Baca-Urbina (2010) descrita anteriormente. Mediante el cálculo del Valor Actual Neto es posible considerar el flujo de efectivo a través del tiempo, a continuación se representa la fórmula empleada en este indicador.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F1}{(1+k)} + \frac{F2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Fn}{(1+k)^n}$$

Donde:

$-I_0$ = Inversión inicial

F = Flujo de efectivo por periodo

$(1 + k)$ = Factor de descuento de los flujos de efectivo

n = Años

La Tasa Interna de Retorno es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión, indica el porcentaje de descuento que se aplica a los valores de los flujos de los beneficios e inversión para el pago de inversiones, para la evaluación de este indicador se empleara una Tasa de Rendimiento Media Anual (TREMA) del 10 %, la fórmula empleada para este indicador se muestra a continuación.

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

Fn = Flujo de efectivo en un periodo n

n = Años

i = Valor de la inversión inicial

La Relación Beneficio/Costo es el cálculo que nos permite analizar el efecto que tienen los ingresos actualizados de la actividad sobre los egresos actualizados de la misma, el resultado de este ejercicio será aceptado siempre y cuando el resultado sea mayor a uno, a continuación, se representa el procedimiento a seguir para desarrollar este indicador.

$$Rel. B/C = \frac{\text{Ingresos actualizados}}{\text{Egresos actualizados}}$$

Para evaluar la factibilidad económica del proyecto se empleó el criterio para el cálculo del punto de equilibrio, ya que este indica la cantidad de productos que es necesario producir para que el ingreso total de la empresa sea igual a sus gastos totales, la fórmula empleada en este indicador se muestra a continuación.

$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

Donde:

CF = Costos Fijos

P = Precio Unitario

CV = Costos Variables Unitarios

El periodo de recuperación frecuentemente se emplea en las evaluaciones económicas de los proyectos de inversión, ya que este dato ofrece una estimación a cerca del periodo de tiempo que transcurrirá para que la inversión inicial sea solventada por las utilidades de la actividad, este periodo será positivo si el tiempo trascurrido en recuperar el efectivo en cuestión es inferior al horizonte establecido para el proyecto, la formula mostrada a continuación es la empleada para estimar este indicador.

$$PR = \sum_{n=0}^{Tp} \frac{F_j}{(1+i)^n}$$

Donde:

Tp = Tiempo de pago

F_j = Flujo neto del periodo j

i = Tasa de descuento

n = Horizonte del proyecto

4. Resultados

4.1. Disponibilidad de recurso y factibilidad técnica de establecimiento de la industria

Guachochi, Chihuahua presenta características óptimas para la transformación de productos maderables de pino durante todo el año, debido a que es un polo de desarrollo regional, complementando esta ventaja los ejidos Aboreachi del municipio de Guachochi y Huazarachi del municipio de Balleza son potenciales proveedores de rolizo y se encuentran a una distancia adecuada para no elevar los costos de transporte.

Dentro del municipio de Guachochi se encuentra el ejido Aboreachi (“Lugar de Tascates” traducido del Raramuri) con un potencial productivo maderable anual de 12.095 m³ de madera en rollo según lo reportado en su estudio por Rascón-Solano *et al.* (2018) con datos de (Rascón-Pérez y Rascón-Solano, 2014), debido a que la comunidad cuenta con centros de asierre habilitados actualmente para transformar materias primas solo cuenta con una disponibilidad de venta anual por 1.000 m³ de madera rolliza de pino.

Por su parte, el municipio de Balleza cuenta con una organización ejidal denominada Huazarachi (“Lugar de Tierras de Cultivo” traducido del Raramuri) que según los datos generados por Rascón-Pérez y Rascón-Solano (2015) cuenta con bosque natural productivo por 8.500 m³ de madera en rollo de pino anualmente, este volumen se encuentra disponible para la venta al público en general ya que el ejido no cuenta con industrias de aserrío.

Derivado de la posibilidad de venta anual de estas dos empresas comunitarias forestales se determina una capacidad de compra-venta por 9.500 m³, de acuerdo con la conversión volumétrica de m³ a “Pies Doyle” empleada en el estado de Chihuahua se considera que 4,72 m³ de madera en rollo son equivalentes a mil Pies Doyle, esto quiere decir que la empresa tendría un aproximado de 2,012 millones de pies disponibles con potencial para ser transformados en madera aserrada.

En la región sur de la Sierra Madre Occidental, actualmente se emplea la unidad de medida definida como “Pie Doyle” para la comercialización de rollo, manejado también el concepto de “Millar”, el cual es igual a mil Pies Doyle de madera, en el Cuadro 1 se muestran los rublos que determinan el valor del rollizo. Durante el año 2019 el precio de la madera se ha estimado en \$ 7.200,00 por Millar para la región de Guachochi y Balleza, el concepto de “Derecho de monte” refiere al valor de la madera en pie dentro de las parcelas de bosque.

Cuadro 1: Costos variables establecidos para determinar el precio de la madera en rollo

Concepto	Costo/Pie (\$ MXN)	Costo/Millar (\$ MXN)	Porcentaje/Costo (%)
Derecho de monte	5,00	5.000,00	69,44
Extracción	0,60	600,00	8,33
Caminos forestales	0,20	200,00	2,77
Flete de rollizo	1,20	1.200,00	16,66
Servicios técnicos	0,20	200,00	2,77
Costo total	7,20	7.200,00	100,00

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

Fuente: Elaboración propia con datos promediados en la región en 2019

En cuanto a los costos de transformación de materias primas maderables se determinó que el costo por Pie Tabla aserrado es de \$ 1,00 (Cuadro 2), este valor se estableció de acuerdo con los costos fijos calculados en los centros de asierre de iniciativa privada de la ciudad de Guachochi, a estos costos se añadieron conceptos que los industriales establecidos no toman en cuenta en ninguno de los casos analizados, estos conceptos son las capacitaciones, el mantenimiento, el servicio refaccionario y los imprevistos que económicamente puede sufrir la empresa.

Cuadro 2: Costos fijos determinados en el proceso de transformación forestal

Concepto	Cantidad	Costo/Pie Tabla (\$ MXN)	Costo/Millar (\$ MXN)
Operador de montacargas	1	0,02	20,00
Descortezador	1	0,04	40,00
Aserrador - afilador	1	0,07	70,00
Cuartonero - afilador	1	0,15	150,00
Desorillador	1	0,04	40,00
Ayudante desorillador	1	0,03	30,00
Cabeceador	1	0,04	40,00
Clasificador	1	0,07	70,00
Apilador	4	0,08	80,00
Estufador de madera	1	0,07	70,00
Jefe de recursos humanos	1	0,03	30,00
Contador	1	0,03	30,00
Servicios técnicos	1	0,03	30,00
Capacitaciones	§	0,03	30,00
Mantenimiento	§	0,03	30,00
Refacciones	§	0,03	30,00
Servicio de agua	§	0,02	20,00
Servicio eléctrico	§	0,15	150,00
Imprevistos	§	0,04	40,00
Costo total		1,00	1.000,00

Fuente: Elaboración propia con datos promediados en centros de asierre en 2019

§ Unidad que no es posible determinar una cantidad

En los centros de asierre privados de la región, se generan residuos sólidos como son recortes de rollizo y recortes de madera aserrada que tienen el potencial de transformarse en productos. El palillo es empleado para elaborar palo para escoba, la tableta es enviada a la

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

zona de mayor producción de manzana en el estado para producir caja de empaque agrícola, los costos de producción por \$ 0,16 de estos elementos se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Costos fijos destinados a la transformación de residuos

Concepto	Cantidad	Costo/Pie Tabla (\$ MXN)	Costo/Millar (\$ MXN)
Recortador	2	0,04	40,00
Palillero	2	0,06	60,00
Tabletero	2	0,06	60,00
Costo total		0,16	160,00

Fuente: Elaboración propia con datos promediados en centros de asierre en 2019

Se establece en el DOF (2018) el monto del salario mínimo general para el área de Salarios Mínimos Generales será de 102.68 pesos mexicanos diarios por jornada laboral, serán las que figuren en la Resolución de esta Comisión que serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación, como cantidad mínima que deberán recibir en efectivo los trabajadores.

Bajo el concepto de salarios que se maneja en los Cuadros 2 y 3 el salario más bajo gestionado por la empresa constaría de \$ 20,00 MXN por Millar aserrado, anteriormente se describió una estimación de producción por 1.136,36 pies tablares por hora laboral, equivalente a un salario de \$ 181,81 MXN en una jornada de trabajo igual a ocho horas. Este salario estimado es mayor en un 77,06 % al establecido como salario mínimo por la ley.

Determinar los costos fijos implicados en la puesta en marcha no ha sido considerado por ninguno de los industriales de la región, algunos de estos conceptos son de mayor importancia para mantener el funcionamiento de la empresa, como es el caso de seguro industrial contra citratos, en el proyecto se calculó un monto por \$ 908.848,12 como se observa en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Costos fijos determinados para la puesta en marcha de la empresa

Concepto	Cantidad	Costo (\$ MXN)
Costo tierra de 2 ha	1	100.000,00
Costo de oportunidad Valor maíz temporal 2 en ha	1	10.903,44
Costo de oportunidad Valor avena temporal en 2 ha	1	4.010,03
Costo financiero	1	14.913,47
Costo de seguridad	1	650.000,00
Costo de oficinas	1	143.934,65
Costo total		908.848,12

Fuente: Elaboración propia con datos determinados en la región en 2019

Los costos determinados para las actividades competentes a la extracción de materias primas se muestran en el Cuadro 5 en conjunto con los costos involucrados con la instalación del equipo industrial, infraestructuras e instalaciones eléctricas, en estos valores se incluye el Impuesto al Valor Agregado (IVA) que para México se establece a un 16 %, el capital requerido para efectuar esta etapa del proyecto asciende a \$ 11.621.348,33 de pesos mexicanos.

Para estos productos se calculó la depreciación con horizontes determinados para cada clase de concepto, se establecieron 20 años para la infraestructura del centro de asierre y equipos motorizados; 10 años de depreciación para equipos industriales y equipos de campo especializados; y cinco años para equipo de cómputo, equipo de protección y equipo de campo. La depreciación anual para la totalidad de los conceptos se colocó en \$ 1.006.570,40 MXN.

Cuadro 5: Costos fijos de equipamiento e instalación industrial y de campo

Concepto	Cantidad	Costo Neto (\$ MXN)
----------	----------	---------------------

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

Equipo de oficina	1	209.258,81
Equipo de protección	1	29.460,52
Equipo para incendios	1	11.165,00
Grúa forestal	1	278.400,00
Descortezadora	1	406.000,00
Alimentador de 12 pies	1	214.600,00
Torre de 6 pulgadas	1	191.400,00
Fricción	1	45.240,00
Carro de 16 pies	1	126.440,00
Alimentador de 6 pies	1	197.200,00
Aserradero portátil	1	371.200,00
Mesas de roles	22	96.976,00
Desorilladora	1	64.960,00
Péndulo horizontal	1	33.640,00
Re-aserradora triple	1	298.120,00
Cepillo	1	90.480,00
Baño químico	1	139.200,00
Transferencia de 24 pies	1	67.280,00
Trocero	2	56.840,00
Tabletera	2	127.600,00
Palillera	2	88.160,00
Astilladora	1	179.800,00
Criba grande	1	113.680,00
Montacargas	1	197.200,00
Estufa secado	1	1.740.000,00
Impregnadora	1	487.200,00
Infraestructura e instalación eléctrica	1	4.273.655,99
Motosierra Husqvarna	1	4.060,00
Motosierra Sthil	1	8.120,00
Camión de remolque	1	464.000,00
Hacha con facsímil	22	47.212,00
Motogrúa forestal	1	406.000,00
Pick up Ram diésel	1	255.200,00
Pick up Chevrolet	1	301.600,00
Costo total		11.621.348,33

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por “Maquinaria Forestal NEKS” en 2019.

4.2. Determinación de precios de los principales productos aserrados

Los cálculos desarrollados en el presente estudio han sido diseñados para arrojar valores económicos competentes en el mercado, teniendo márgenes monetarios para lograr efectuar

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

negociaciones en los contratos de compra venta. En la Cuadro 6 se presentan los factores tomados en cuenta para efectuar correctamente la valoración de los productos aserrados, esta valoración se encuentra basada en los costos que se detallaron en el capítulo anterior y son sintetizados a continuación.

Cuadro 6: Costos empleados para calcular el precio adecuado de la madera tipo Mill Run

Concepto	Costo/Pie Tabla (\$ MXN)
Depreciación del equipo	0,50
Materia prima	7,20
Transformación	1,16
Clasificado/Almacenamiento	0,10
Estufado	1,50
Costo Mill Run	11,82

Fuente: Elaboración propia con datos generados por el estudio

En este estudio se tomó como base el valor dado a la madera de clase Mill Run, este tipo de producto se comercializa sin una previa clasificación. La importancia de tomar como referencia este concepto es debido a que las diferentes clasificaciones de calidad de los productos generan un crecimiento o decremento en el valor determinado, en el Cuadro 7 se ilustran los precios calculados para cada tipo de producto generado.

Cuadro 7: Precios de los principales productos aserrados

Clase de madera aserrada	Precio determinado (\$ MXN)	Precio medio del mercado (\$ MXN)
Mill Run 7/8	11,82	11,57
Mill Run 5/4 y 6/4	13,01	12,90
2 y Mejor Estufada 7/8*	20,42	-
2 y Mejor Estufada 5/4 y 6/4	22,46	-
2 y Mejor 5/4 y 6/4	20,55	20,99
2 y Mejor 7/8	18,68	18,65
Número 3 Estufada 7/8*	16,39	-
Número 3 Estufada 5/4 y 6/4*	18,03	-
Número 3 5/4 y 6/4	16,12	16,20

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

Número 3 7/8	14,65	14,82
Número 4 7/8	12,48	12,63
Número 5 7/8	9,29	9,43
Número 5 5/4 y 6/4	10,22	10,43
Número 0 7/8	6,02	6,13
Polín Mill Run	13,34	13,29
Caja de empaque agrícola	3,43	3,42
Habilitado palo de escoba	5,91	6,02

Fuente: Elaboración propia con datos promediados en centros de asierre en 2019

* Producto no disponible en el mercado regional

4.3. Factibilidad financiera del proyecto

Para presentar los resultados competentes con el diagnóstico financiero es necesario que, la empresa efectúe una inversión por \$ 12.530.196,45 MXN para lograr la instalación de la planta industrial con un horizonte de pago a cinco años a una tasa de interés fija del 12 % en el mismo periodo, la empresa realizará pagos por \$ 2.004.831,43 MXN anualmente en el horizonte antes descrito, más cuatro pagos trimestrales por año de \$ 189.160,80 MXN por concepto de interés. En estos cálculos se incluye además la depreciación estimada del equipo industrial descrita anteriormente.

Los costos de producción anual que incluyen el costo de la materia prima y abastecimiento, transformación de la madera aserrada y costos administrativos alcanzan para el primer año un total de \$ 16.720.000,00 MXN, teniendo estimada una tasa de inflación anual porcentual de cinco puntos llegaría a \$ 21.339.427,73 MXN al final del quinto año del horizonte proyectado. En conjunto se estima que la empresa comenzaría con una inversión de \$ 19.476.643,22 MXN y concluiría el quinto año de la proyección en \$ 24.096.070,94 MXN.

En cuanto a los ingresos se estimó que la empresa no generaría utilidades para el año cero de ejercicio fiscal, mientras que en el primer año de actividades de transformación alcanzará beneficio por \$ 25.932.883,72 MXN y un flujo de efectivo de \$ 5.620.240,50 MXN, para el quinto año de actividades la empresa estaría llegando a un beneficio de \$ 31.521.582,24 MXN debido a una tasa de crecimiento estimada en cinco puntos porcentuales por año con una utilidad para el quinto año fiscal por \$ 7.425.511,29 MXN.

En cuanto al pago del Impuesto Sobre la Renta (ISR), las personas morales que se dediquen exclusivamente a las actividades silvícolas, no pagarán el ISR por los ingresos provenientes de dichas actividades hasta por un monto igual a 20 veces el salario mínimo general correspondiente al área geográfica del contribuyente, elevado al año, por cada uno de sus socios siempre que no exceda, en su totalidad, de 200 veces el salario mínimo general correspondiente (DOF, 2013).

Con base en lo anterior se calculó el ISR que la empresa estaría pagando en el primer año de ejercicios fiscales, encontrando que las utilidades percibidas se encuentran por debajo del límite establecido para las actividades forestales, dicho límite se encuentra en un ingreso anual por \$ 7.495.640,00 MXN para el año 2019, situándose la utilidad percibida por la empresa un 25,01 % por debajo del monto establecido, de esta forma la empresa no pagaría el ISR establecido al contar con 10 socios financieros que percibirían utilidades por \$ 562.024,05 MXN cada uno.

El primer indicador generado para evaluar la rentabilidad del proyecto de inversión es el Valor Actual Neto, el cual de acuerdo con la ecuación descrita anteriormente concibe un resultado de 3.591.623,49 sintetizando la información resultante es la diferencia entre los ingresos actualizados frente a los egresos actualizados, este flujo de efectivo al ser positivo se considera aceptable para la estabilidad de la empresa.

La Tasa Interna de Retorno generalmente es aceptable si cuenta con un valor positivo resultante mayor a 0, de acuerdo con la estabilidad considerada anteriormente del 10 % por la Tasa de Rendimiento Media Anual, se determina que el proyecto de inversión forestal es un 9 % mayor a la tasa de rendimiento mínima establecida y por lo tanto se acepta como seguro.

En cuanto a la Relación Beneficio/Costo la evaluación del proyecto arroja como resultado un valor de 1,0364, esto indica que el valor es mayor a uno y por lo tanto es aceptado para dar estabilidad al proyecto, en cuanto a las inversiones y utilidades de la empresa quiere decir que por cada unidad invertida en el proyecto se obtendrán \$ 0,0364 MXN de ganancia.

De acuerdo con los indicadores recomendados por Baca-Urbina (2010) el proyecto resulta ser estable y puede llevarse a cabo, ya que la rentabilidad de sus indicadores resultó ser positiva en la totalidad de los casos evaluados.

4.4. Factibilidad económica del proyecto

De acuerdo con los datos arrojados por el cálculo del punto de equilibrio la producción total se ubica en 598.432,22 pies tabla producidos por los diferentes productos elaborados dentro del centro de asierre bajo las características del proyecto de inversión forestal, a continuación, se muestra en la Figura 1 el comportamiento de los costos fijos, variables y totales frente a la utilidad esperada.

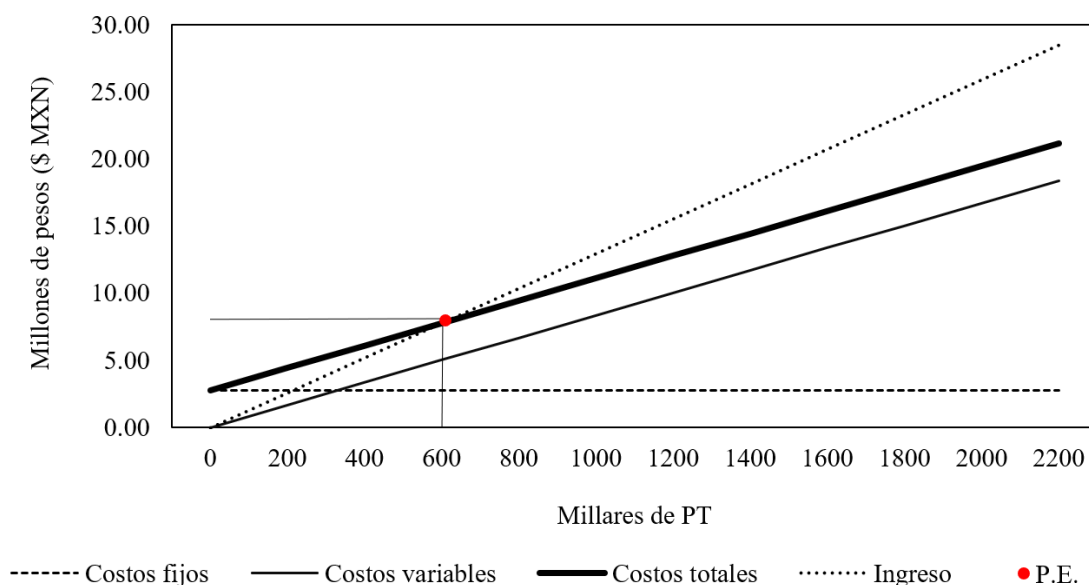


Figura 1: Comportamiento de costos e ingresos en diversos niveles de producción

Para calcular el Periodo de Recuperación (P.R.) se establecieron los flujos de efectivo en el horizonte de cinco años operativos establecido con anterioridad, se efectuó el descuento a cada año consecutivamente para determinar el ultimo flujo de efectivo que se estaría empleando para pagar el costo de establecimiento del proyecto y concluyendo con un residual, de esta forma se afinó que el periodo estimado para recuperar la inversión es de 2,17 años, este dato se obtuvo después de promediar los P.R. finales estimados para el flujo de efectivo y el flujo a valor presente mostrados en la Figura 2.

Figura 2: Comportamiento de los flujos de efectivo

Año	Flujo de efectivo (\$ MXN)	Flujo acumulado (\$ MXN)	Flujo a valor presente MXN	Flujo acumulado actualizado (\$ MXN)
-----	-------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	--

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

1	5.620.240,49	5.620.240,49	5.018.071,87	5.018.071,87
2	6.039.084,68	11.659.325,18	4.814.321,33	9.832.393,20
3	6.478.871,07		4.611.532,46	
4	6.940.646,79		4.410.906,51	
5	7.425.511,29		4.213.434,52	
Inversión inicial (\$)	12.530.196,45		Inversión inicial (\$)	12.530.196,45
Ultimo flujo (\$)	11.659.325,18		Ultimo flujo (\$)	9.832.393,20
Recuperación (\$)	870.871,26		Recuperación (\$)	2.697.803,23
Residual en años	0,074693111		Residual en años	0,274379104
P.R. final	2,07		P.R. final	2,27

5. Discusión

El estudio técnico de la empresa indica viabilidad en la puesta en marcha del proyecto, ya que al encontrarse ubicada en una de las regiones forestales más importantes de México se cuenta con los recursos naturales necesarios para efectuar las actividades de extracción y abastecimiento forestal.

Asimismo, la contratación de personal operativo calificado es posible en las inmediaciones de la ciudad de Guachochi, dado que históricamente es una región que ha desarrollado actividades de transformación maderable, y cuenta con la presencia de obreros con conocimientos técnicos del rubro, esta oportunidad fortalece la capacidad productiva de la empresa. El DOF (2018) establece que el monto del salario mínimo general para el área de Salarios Mínimos Generales será de 102.68 pesos mexicanos diarios por jornada laboral, de acuerdo con los salarios establecidos para la empresa se estaría sobrepasando esta cifra al menos con un 75,30 %.

La correcta valoración de los productos aserrados generados en el centro de asierre contienen un precio en el mercado competente debido a que se encuentran en márgenes de negociación que no sobrepasan por mucho los precios establecidos por la competencia, la competitividad del precio de los productos localizaría a la empresa con fortaleza en la industria maderera regional. Los precios de madera aserrada establecidos en el estudio son un 24,33, 18,56, 26,30, 34,71 y 36,22 % superiores para la madera de clases 2 y mejor, número 3, número 4, número 5 y cero respectivamente, en función con los precios reportados por

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

Rascón-Solano *et al.* (2020); el valor de la madera en el mercado se ve influido por los costos de producción estimados para cada estudio, la presente investigación estima un costo operativo de \$ 1.348,39 MXN por metro cubico de madera en rollo industrializado, por su parte el estudio realizado en el Ejido Aboreachi estima una inversión de \$ 808,41 MXN por metro cubico transformado.

En cuanto a la viabilidad financiera del proyecto de inversión se empleó la metodología propuesta por Baca-Urbina (2010) complementada con indicadores económicos que aumentan la efectividad y confiabilidad de los datos resultantes a la hora de tomar decisiones. Todo proyecto en el que se evalúa el valor actual neto con una resultante positiva, una tasa interna de retorno superior a la tasa de rendimiento media anual y una relación beneficio/costo mayor a uno es directamente aceptable. El presente estudio muestra indicadores financieros superiores a los estimados por Rascón-Solano *et al.* (2019a), quienes estiman un Valor Actual Neto de 493.553,58, la Tasa Interna de Retorno es un 1,85 % superior a la TREMA y por último la Relación Beneficio/Costo se ubica en 1,02, esto para el establecimiento de una industria del aserrío en el sur del estado de Chihuahua.

Al considerar un punto de equilibrio menor a la producción estimada anualmente ubicada en 2.000 millares de pies tablares y un periodo de recuperación menor al horizonte de vida del proyecto planteado de cinco años (2,17 años) se obtiene como resultante que el programa de desarrollo económico además de ser viable, posee cualidades de estabilidad esperadas para poder ser ejecutado con confiabilidad. En cuanto a los indicadores económicos Rascón-Solano *et al.* (2019b) presentan un P.E. de 45.943,89 pies tablares producidos y un periodo de recuperación de 1.67 años en función de un horizonte establecido en cinco años, estos indicadores son inferiores a los establecidos en el estudio debido a los volúmenes con los que se cuenta en el proyecto de comparación.

De acuerdo con los ingresos anuales estimados en el estudio, el pago de ISR de la empresa se encuentra un 25,01 % por debajo del monto establecido por la Ley del Impuesto Sobre la Renta para cubrir este impuesto en la actividad forestal industrial, por tal motivo no sería necesario pagar este impuesto en un inicio.

6. Conclusiones

La producción de madera aserrada en la región sur del estado de Chihuahua es completamente viable en cuanto a términos técnicos se refiere, ya que el bosque con el que se cuenta tiene el volumen suficiente para generar los productos planteados en este estudio. Adicionalmente, establecer un aserradero bajo las características planteadas en este proyecto, es posible debido a que en la región de Guachochi se cuenta con el personal capacitado para efectuar de forma satisfactoria las labores de transformación de madera en rollo.

El estudio se establece con un potencial de compra de alrededor de 200 millones de pies tablares debido a que es la capacidad de venta que se logró concretar para el primer año de actividades, no obstante, la región contiene comunidades que aumentarían los volúmenes de compra de la empresa, mientras que el mercado consumidor se encuentra en constante crecimiento. El plan de inversión cuenta con indicadores financieros y económicos con resultados positivos, los cuales muestran que el proyecto es viable bajo las condiciones establecidas en el estudio. Sin embargo, Es necesario evaluar el potencial económico que alcanzaría una empresa a menor escala para determinar el punto mínimo de competencia.

La presente investigación cuenta con potencial para ser empleada como una guía o metodología a seguir en el desarrollo de proyectos de inversión de industrias de la madera en diversas regiones, considerando adecuar la metodología en función de la capacidad adquisitiva con la que se cuente y los productos maderables que se desean generar.

7. Referencias

BACA-URBINA, G. *Evaluación de proyectos*. Séptima edición. ed. Cd. de México, CDMX, México: Editorial Mc Graw Hill, 2013.

BEDOYA-HERNÁNDEZ, P. A.; LOAIZA-PARRA, Y. P. *Estudio de factibilidad para la creación de la empresa "Empleos especializados LTDA" en la ciudad de Pereira. Tesis de Licenciatura*. Cd. de Pereira, Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de ingeniería industrial, 2011.

BRAY, D. B. *El manejo comunitario de los bosques en México: veinte lecciones aprendidas y cuatro senderos para el futuro*. In: BRAY, D. B. Comparaciones globales y conclusiones. [S.l.]: Infagón, 2005. p. 415-431.

- Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.
- BRAY, D. B.; MERINO-PÉREZ, L. *Logros y desafíos*. In: BRAY, D. B.; MERINO-PÉREZ, L. Los bosques comunitarios de México. [S.l.]: Infagón, 2004.
- CABALLERO, M. *La actividad forestal en México*. Tomo I y II. ed. Texcoco, Estado de México, México: Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales, 2000.
- CALDERÓN-GARCÍA, D. M. et al. Funcionamiento y viabilidad económica de un módulo de producción acuapónico de los Mochis, Sinaloa, México. *Custos e @gronegocio on line*, v. 14, n 3, p. 131-146, Julio/Septiembre 2018.
- CANALES-SALINAS, R. J. Criterios para la toma de decisión de Inversiones. *Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, v. 3, n. 5, p. 101-117, Enero-Junio 2015.
- CARO-AGUIRRE, J. M. et al. *Impacto socioeconómico del manejo forestal en el Ejido El Largo y Anexos, Madera, Chihuahua. Tesis de Licenciatura*. Cd. Delicias, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, 2015.
- CONAFOR. *Programa Nacional Forestal 2014–2018. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Cd. de México, CDMX, México, p. 142. 2014.
- CUBBAGE, F. et al. *Competitividad y Acceso a Mercados de Empresas Forestales Comunitarias en México*. Cd. de México, CDMX, México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, 2013.
- DOF. *Ley del Impuesto Sobre la Renta*. Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Diario Oficial de la Federación (DOF). Cd. de México, CDMX, México, p. 236. 2013.
- DOF. *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Diario Oficial de la Federación (DOF). Cd. de México, CDMX, México, p. 69. 2018.
- DOF. *Resolución del H. Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos que fija los salarios mínimos general y profesionales vigentes a partir del 1 de enero de 2019*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de

- Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S. Servicios Parlamentarios, Diario Oficial de la Federación (DOF). Cd. de México, CDMX, México. 2018.
- ELIZONDO, A. *El Mercado de la Madera en México. Estudio para Recomendaciones de Política para expandir el mercado de madera certificada*. Cd. de México, CDMX, México: INE, 2005.
- FAO. *Programación lineal para la elaboración de escenarios óptimos de uso de la tierra*. Informe Técnico No. 3. ed. Santiago de Chile, Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2001.
- FLORES-VELÁZQUEZ, R. et al. Análisis de la industria de la madera aserrada en México. *Madera y Bosques*, v. 13, n. 1, p. 47-59, 2007.
- FUENTES-LÓPEZ, M. E.; GARCÍA-SALAZAR, J. A.; HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, J. Factores que afectan el mercado de madera aserrada de pino en México. *Madera y Bosques*, v. 12, n. 2, p. 17-28, 2006.
- GALVÁN-MORENO, V. S. et al. *Establecimiento de un área experimental para evaluar sitios de diferentes dimensiones a utilizar en un inventario forestal en el ejido Aboreachi, Guachochi, Chihuahua. Tesis de Licenciatura*. Cd. Delicias, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, 2019.
- GONZÁLEZ, P. C. *Los bosques de México y la banca internacional*. Cd. de México, CDMX, México: Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Económicas, 1995.
- ITAM. *El sector forestal en México: Diagnóstico, prospectiva y estrategia*. Cd. de México, CDMX, México: Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), Centro de Estudios de Competitividad, 2010.
- JUAREZ, B.; HERNÁNDEZ, G. *Mexico solid wood products annual (Part 1, production and trade sections) 2001*. USDA. Foreign Agricultural Service. [S.l.], p. 36 p. 2001.
- KAMPF, R.; MAJERČÁK, P.; ŠVAGR, P. *Application of Break-Even Point Analysis*. *Prethodno priopćenje*, v. 63, n. 3, p. 126-128, Marzo 2016.

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

KIESSLING-DAVISON, C. M.; LICÓN-TRILLO, L. P. *Apuntes de industrias forestales*. Cd. Delicias, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, 2005.

LUJÁN-ÁLVAREZ, C. et al. *Desarrollo forestal sustentable en Chihuahua, México: una estrategia multidimensional*. Región y Sociedad, v. 20, n. No. 42, Mayo-Agosto 2008.

LUJÁN-ÁLVAREZ, C. et al. *Sustainable forest community development in northern Mexico and its challenge in the globalization context*. Madera y Bosques, Xalapa, Congregación El Haya, México, v. 22, n. 1, Marzo/Junio 2016b.

LUJÁN-ÁLVAREZ, C.; OLIVAS-GARCÍA, J. M.; HERNÁNDEZ-SALAS, J. *Modelo socioecológico participativo para el desarrollo forestal comunitario sustentable en el estado de Chihuahua, México*. Relaciones. Estudios de historia y sociedad, Zamora, Michoacán, México, v. 37, n. 145, p. 221-249, Marzo 2016a.

LUJÁN-ÁLVAREZ, C.; PORTILLO-VÁZQUEZ, M.; MAGAÑA-MAGAÑA. *Determinación del patrón óptimo de producción del aserradero "Las Delicias" del ejido forestal "La Trinidad" municipio de Guadalupe y Calvo, Chihuahua. Tesis de Maestría*. Cd. Delicias, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, 1990.

MADRID, L. et al. *La propiedad social forestal en México. Investigación ambiental*, v. 1, no. 2, p. 179-196, 2009.

MADRID, L.; BARRERA, J. M. *La actividad forestal en el estado de Chihuahua*. Cd. Chihuahua, Chihuahua, México: [s.n.], 2007.

MARTÍNEZ-FIERRO, C. P. et al. *Estudio de factibilidad sobre la engorda de ganado bovino de carne para la asociación ganadera de Camargo, Chihuahua. Estudio de Caso de Maestría*. Cd. Delicias, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, 2014.

MAZÓN-AREVALO, L. et al. *Análisis de punto de equilibrio en la toma de decisiones de un negocio: caso Grand Bazar Riobamba – Ecuador*. Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial, v. 3, n. 8, p. 14-24, Junio 2017.

MEJÍA-SAAVEDRA, M. I. et al. *Proyecto de inversión: Modernización de la granja lechera de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales en Cd. Delicias, Chihuahua. Estudio de Custos e @gronegocio on line* - v. 17, n. 4, Oct/Dec - 2021.
www.custoseagronegocioonline.com.br

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

Caso de Maestría. Cd. Delicias, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, 2013.

MELÉNDEZ-BURROLA, J. E. et al. *Producción y rendimiento maderable de un bosque de pino en el Ejido El Largo, Chihuahua, México. Tesis de Licenciatura*. Cd. Delicias, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, 2015.

NÁJERA-LUNA, J. A. et al. Rendimiento volúmetrico y calidad dimensional de la madera aserrada en aserraderos de El Salto, Durango. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, v. 2, n. 4, p. 77-92, Marzo-Abril 2011.

ORTIZ-ANAYA, H. *Análisis financiero aplicado, bajo NIIF*. Decimasexta Edición. ed. Bogotá, Colombia: Universidad Externado de Colombia, 2018.

PORTILLO-VÁZQUEZ, M.; MEDINA-CUELLAR, E. *Programación matemática Aplicada A la agricultura*. Texcoco, Estado de México, México: Universidad Autónoma de Chapingo, División de Ciencias Económico Administrativas, 2018.

QUINTANA-LUNA, J. R. et al. *Plan de negocios para la instalación de una fabrica de duela de madera de encino. Estudio de Caso de Maestría*. Cd. Delicias, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, 2015.

RASCÓN-PÉREZ, J.; RASCÓN-SOLANO, J. *Programa de manejo forestal del ejido Aboreachi*. Cd. Guachochi, Chihuahua, México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, 2014.

RASCÓN-PÉREZ, J.; RASCÓN-SOLANO, J. *Programa de manejo forestal del ejido Huazarachi*. Cd. Guachochi, Chihuahua, México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, 2015.

RASCÓN-SOLANO, J. *Mejoramiento de la rentabilidad de la industria forestal en la empresa ejidal Aboreachi, Guachochi, Chihuahua. Estudio de Caso de Maestría*. Cd. Delicias, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, 2018.

RASCÓN-SOLANO, J. *Proyecto de inversión para una empresa forestal del municipio de Guachochi, Chihuahua. Tesis de Maestría*. Cd. Delicias, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, 2019.

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

RASCÓN-SOLANO, J. et al. Fortalecimiento del capital económico del ejido forestal Agostadero de Aguirre, Chihuahua. *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan*, v. 7, n. 2, p. 123-133. 2019b.

RASCÓN-SOLANO, J. et al. Análisis Comparativo de dos Panoramas Económicos en el Desarrollo de un Proyecto de Inversión para el Ejido Forestal Cieneguita de la Barranca, Chihuahua. *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan*, v. 7, n. 2, p. 12-21. 2019a.

RASCÓN-SOLANO, J. et al. Incremento de la rentabilidad de la industria forestal en el Ejido Aboreachi, Chihuahua, México. *Custos e @gronegocio on line*, v. 15, n. 4, p. 219-249. 2020.

SÁNCHEZ-ROJAS, L. *Elementos básicos de administración para forestales*. Texcoco, Estado de México, México: Universidad Autónoma de Chapingo, División de Ciencias Forestales, 1987.

SECOFI. *Norma Oficial Mexicana NMX-239-1985*. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Cd. de México, CDMX, México. 1985.

SEMARNAT. *Anuario estadístico de la producción forestal 2013*. Gobierno de la República, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. Cd. de México, CDMX, México, p. 236. 2013.

SEMARNAT. *Anuario estadístico de la producción forestal 2014*. Gobierno de la República, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. Cd. de México, CDMX, México, p. 230. 2014.

SEMARNAT. *Anuario estadístico de la producción forestal 2016*. Gobierno de la República, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. Cd. de México. CDMX, México, p. 228. 2016.

SEMARNAT. *Anuario estadístico de la producción forestal 2017*. Gobierno de la República, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. Cd. de México. CDMX, México, p. 284. 2020.

SHERMAN, J. *Planificación Estratégica*. México: Mc Graw Hill, 1999.

SILVA-GUZMÁN, J. A. et al. A diagnosis of the primary transformation industry of the tropical woods of Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, v. 6, n. 28, p. 202-221, 2015.

Rascón, Solano, J.; Magaña-Magaña, J.E.; Kiessling-Davison, C.M.; Licón-Trillo, L.P.; Portillo-Vasques, M.; Galván-Moreno, V.S.

VARGAS-SÁNCHEZ, E.; ESTRADA-MURRIETA, O.; LOERA-GARCÍA, F. J. *Actualización del Estudio de la Cuenca de Abasto de la Región Sur del estado de Chihuahua, México*. Cd. Parral, Chihuahua, México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, 2018.