



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES**

CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y ESTRUCTURAS

TESIS

**VALUAR EL BENEFICIO SOCIAL Y ECONÓMICO CON LA PROYECCIÓN DE  
UNA CARRETERA MODERNIZADA EN ZONA RURAL AL NOROESTE DEL  
ESTADO DE JALISCO**

PRESENTA

SILVIA JARINTZI MACÍAS HERNÁNDEZ  
PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN VALUACIÓN

TUTORA

M en VAL. ARQ. HAYDEE MENDOZA DURÁN

AGUASCALIENTES, AGS. 29 DE OCTUBRE DE 2014



UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO  
Y DE LA CONSTRUCCION

OFICIO No. CCDC-D-239-2014  
ASUNTO: Autorización de Tema.

**ARQ. SILVIA JARINTZI MACIAS HERNANDEZ  
P R E S E N T E.**

Por medio del presente le informo que con base en lo que establece el Reglamento General de Docencia en el Artículo 173 se autoriza el tema de Tesis titulado: VALUAR EL BENEFICIO SOCIAL Y ECONOMICO CON LA PROYECCION DE UNA CARRETERA MODERNIZADA EN ZONA RURAL AL NOROESTE DEL ESTADO DE JALISCO. Asimismo se designa como Asesor a: M. en Val. Haydee Mendoza Durán. A fin de asignarle fecha para la verificación del examen de grado para la obtención del título de: MAESTRIA EN VALUACION, deberá cumplir con lo establecido en los artículos 161, 162, 174 y 175. Con el objeto de dar cumplimiento a este reglamento.

El paso siguiente será autorizar la impresión de su Tesis a partir de presentar el oficio que avala el Voto Aprobatorio emitido por el asesor de acuerdo a lo señalado en la Fracción II del Artículo 175.

Sin más por el momento, aprovecho la oportunidad enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
"SE LUMEN PROFERRE"

Aguascalientes, Ags., 26 de septiembre de 2014

Dr. en Ing. Mario Eduardo Zermeño de León  
DECANO

c.c.p. M. en Ing. José Luis López López  
Secretario de Investigación y Posgrado.  
c.c.p. M. en Ing. Manuel Andrei Murillo Méndez  
Jefe del Depto. de Construcción y Estructuras.  
c.c.p. Expediente del Alumno.

MEZL/lbm

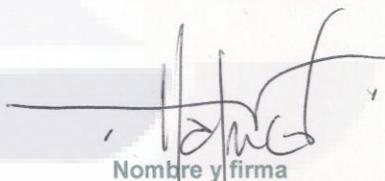
**DR. en ING. MARIO EDUARDO ZERMEÑO DE LEON  
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION  
P R E S E N T E.**

Por medio del presente, como Asesor designado de (la) Sustentante: **SILVIA JARINTZI MACÍAS HERNÁNDEZ** con ID 43808, quien realizó la tesis titulada: **VALUAR EL BENEFICIO SOCIAL Y ECONÓMICO CON LA PROYECCIÓN DE UNA CARRETERA MODERNIZADA EN ZONA RURAL AL NOROESTE DEL ESTADO DE JALISCO.** Y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que pueda imprimirla, así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención de grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

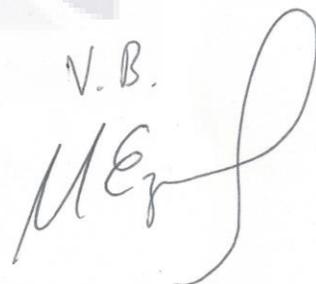
**ATENTAMENTE  
"SE LUMEN PROFERRE"**

**Aguascalientes, Ags., a 24 de Octubre de 2014**

  
Nombre y firma

**M. en Val. Arq. Haydee Mendoza Durán**

c.c.p.- M en Ing. José Luis López López. – Secretario de Investigación y Posgrado  
c.c.p.- M. en Val. Cecilia Yolanda Vega Ponce. - Coordinadora de Maestría en Valuación  
c.c.p.- M. en Val. Arq. Haydee Mendoza Durán.- Asesora  
c.c.p.- Arq. Silvia Jarintzi Macías Hernández.- **Egresada de Maestría en Valuación**

V.B.  




UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO  
Y DE LA CONSTRUCCION

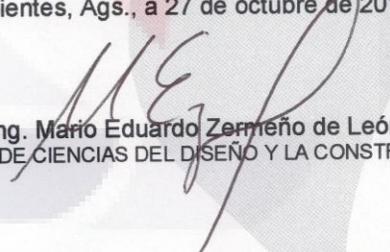
OFICIO No. CCDC—289-2014  
ASUNTO: CONCLUSION DE TRABAJO  
PRACTICO.

**DRA. GUADALUPE RUIZ CUELLAR**  
**DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y POSGRADO**  
**P R E S E N T E.**

Por medio de este conducto informo que el documento final de Trabajo Practico titulado: **VALUAR EL BENEFICIO SOCIAL Y ECONOMICO CON LA PROYECCION DE UNA CARRETERA MODERNIZADA EN LA ZONA RURAL AL NOROESTE DEL ESTADO DE JALISCO.** Presentado por el Sustentante: **ARQ. SILVIA JARINTZI MACIAS HERNANDEZ** con ID **43808** egresado de la **MAESTRIA EN VALUACION**, cumple las normas y lineamientos establecidos institucionalmente. Cabe mencionar que el autor cuenta con el voto aprobatorio correspondiente.

Para efecto de los trámites que al interesado convengan se extiende el presente, retirándole las consideraciones que el caso amerite.

ATENTAMENTE  
"SE LUMEN PROFERRE"  
Aguascalientes, Ags., a 27 de octubre de 2014

  
Dr. en Ing. Mario Eduardo Zermeno de León  
DECANO DEL C. DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

c.c.p.- M. en Ing. José Luis López López - **Secretario de Investigación y Posgrado del CCD y C.**  
c.c. p.- M. en Val. Cecilia Yolanda Vega Ponce - **Coordinadora de la Maestría en Valuación.**  
c.c. p.- M. en Val. Haydee Mendoza Durán.- **Asesor.**  
c.c.p.- Arq. Silvia Jarintzi Macias Hernández.- **Egresado de Maestría en Valuación.**  
c.c.p. Expediente del Alumno.

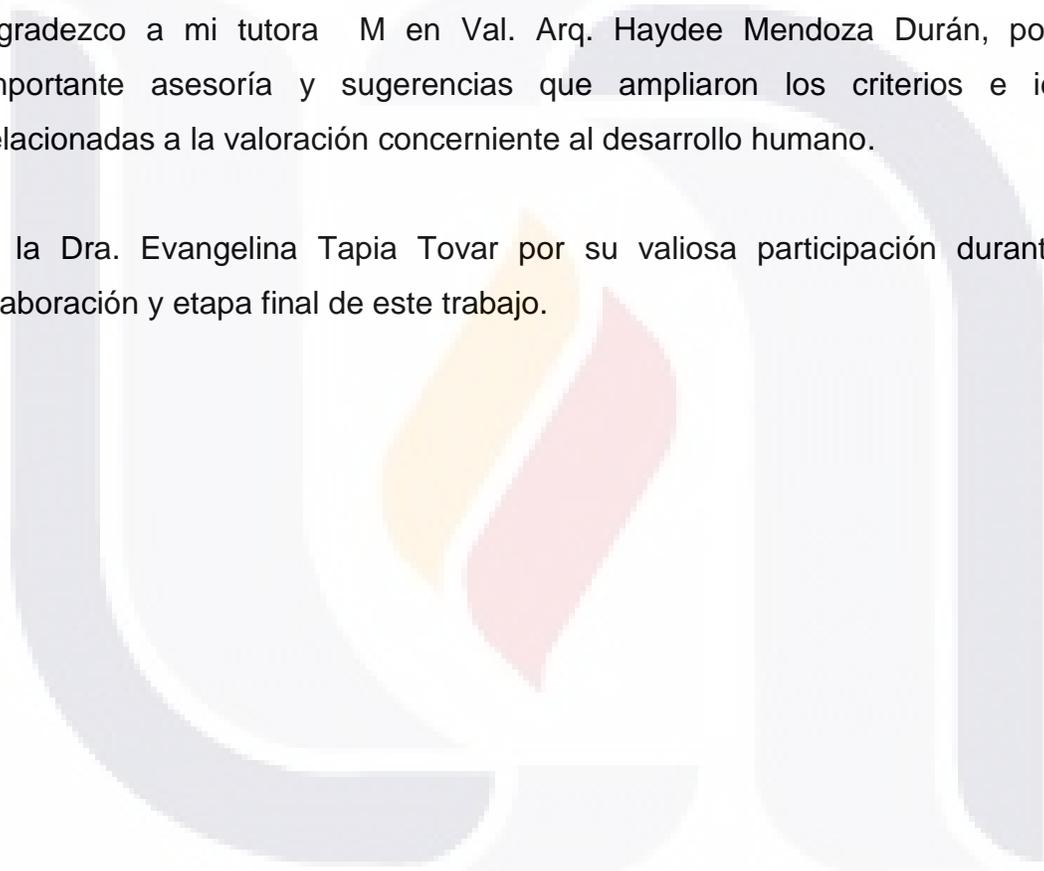
MEZL/lbm

## AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a la I.C. Yolanda Patricia López Arellano por su apoyo en la realización del presupuesto de obra para este estudio y durante el tiempo que estudié el posgrado.

Agradezco a mi tutora M en Val. Arq. Haydee Mendoza Durán, por su importante asesoría y sugerencias que ampliaron los criterios e ideas relacionadas a la valoración concerniente al desarrollo humano.

A la Dra. Evangelina Tapia Tovar por su valiosa participación durante la elaboración y etapa final de este trabajo.





A mi hija Heliana,  
Mis padres Antonio y María  
Y José mi hermano

Por su amor y apoyo

## ÍNDICE GENERAL

Índice de Tablas	3
Índice de Figuras	5
Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Antecedentes	10
<b>CAPÍTULO 1. ESTUDIO DE LA ZONA</b>	<b>12</b>
1.1 Distribución geográfica de la Población	12
1.2 Macro localización	12
1.3 Micro localización	14
1.4 Descripción del Proyecto	16
1.5 Clasificación de los Usuarios	17
1.6 Factores relacionados con el Bienestar Social en la Población	19
1.7 Justificación	24
1.8 Análisis de la Población	24
1.9 Comportamiento histórico de la Población	30
1.9.1 Proyección de la Población	30
1.10 Resultados del Sondeo	31
<b>CAPÍTULO 2. MÉTODO DE VALUACIÓN APLICADO</b>	<b>35</b>
2.1 Definición del Método	35
2.2 ÍDH	36
2.3 Definición de variables de decisión para ÍDH	38
2.4 Análisis de variables de decisión	39
2.4.1 Indicador de salud nivel: estado, municipio y zona	39
2.4.2 Indicador de ingreso nivel: estado	41
2.4.3 Indicador de ingreso nivel: municipio	42
2.4.4 Indicador de educación nivel: estado	43
2.4.5 Indicador de educación nivel: municipio	44
2.5 Análisis de la meta - objetivo: ÍDH	46
2.6 Programación Lineal por metas: proceso de Valuación Multicriterio	49
<b>CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS DEL PROYECTO</b>	<b>56</b>
3.1 Análisis del Proyecto	56
3.2 Proyección del Proyecto	60
3.3 Estudio Técnico	63

3.3.1 Factores que determinan el tamaño de la carretera	64
3.4 Características del Proyecto	67
3.5 Objetivo del Estudio Financiero	69
3.6 Calculo de las inversiones	70
3.6.1 Inversion fija	70
3.6.2 Inversión diferida	70
3.6.3 Inversión de Trabajo	71
3.7 Estructura del Capital Social	72
3.7.1 Estructura del financiamiento	72
3.8 Presupuesto de Operación	73
3.8.1 Materiales	73
3.8.2 Equipo necesario	73
3.8.3 Mano de Obra y prestaciones	74
3.8.4 Gastos indirectos de administración	74
<b>CAPÍTULO 4. VALORACIÓN FINANCIERA</b>	<b>77</b>
4.1 Objetivo	77
4.2 Estados financieros proyectados	78
4.2.1 Costos del proyecto	78
4.2.2 Capacidad instalada	80
4.2.3 Beneficios anuales y totales en el horizonte de evaluación	82
4.3 Estado de situación financiera proyectado	84
4.4 Estado de resultados proyectado	85
4.5 Flujo neto de efectivo proyectado	86
4.6 Rentabilidad de la inversión	87
4.7 Análisis de Sensibilidad de la Inversión	91
<b>Conclusiones</b>	<b>94</b>
<b>Glosario</b>	<b>97</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>100</b>
<b>Anexos</b>	<b>102</b>

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla No.1	Servicios y equipamiento en comunidades rurales analizadas.	20
Tabla No.2	Datos de población en relación a 32 viviendas.	26
Tabla No.3	Datos de población en relación a 112 viviendas.	26
Tabla No.4	Datos de población en relación a 47 viviendas.	27
Tabla No.5	Datos generales de población.	27
Tabla No.6	Tipo de colaboración de los habitantes por vivienda.	28
Tabla No.7	Grado de aceptación del proyecto.	29
Tabla No.8	Indicadores demográficos, Lagos de Moreno.	30
Tabla No.9	Proyección de tasa de crecimiento de la población en el Municipio.	31
Tabla No.10	Comparativa de población por comunidad.	31
Tabla No.11	Modificaciones a la metodología internacional para la medición ÍDH.	37
Tabla No.12	Variables para estimar el ÍDH.	39
Tabla No.13	Indicadores demográficos de Jalisco.	40
Tabla No.14	Esperanza de vida proyectada.	40
Tabla No.15	PEA en el Estado de Jalisco.	41
Tabla No.16	Tasa de incremento para la PEA.	42
Tabla No.17	Indicadores económicos de Lagos de Moreno	42
Tabla No.18	Proyección de PEA para Lagos de Moreno.	43
Tabla No.19	Educación básica ciclo 2012-2013, estado de Jalisco.	43
Tabla No.20	Indicadores de educación del estado de Jalisco.	44
Tabla No.21	Población estudiantil del municipio de Lagos de Moreno.	44
Tabla No.22	Tasa de población estudiantil en Lagos de Moreno.	45
Tabla No.23	Indicadores de educación ciclo escolar 2013-2014.	45
Tabla No.24	ÍDH por entidad federativa.	46
Tabla No.25	Tasa de incremento del ÍDH, Jalisco.	47
Tabla No.26	Proyección del ÍDH, Jalisco.	47
Tabla No.27	Proyección del ÍDH, Municipio.	49
Tabla No.28	Resumen de las variables de decisión para programación lineal.	50
Tabla No.29	Restricciones de las ecuaciones.	50
Tabla No.30	Resumen de indicadores de las comunidades rurales.	51
Tabla No.31	Estimación ÍDH con variables actuales.	52
Tabla No.32	Estimación ÍDH con variables proyectadas.	54
Tabla No.33	Análisis de recorrido velocidad y tiempo.	58
Tabla No.34	Parámetros para estimar el valor del tiempo.	59
Tabla No.35	Resultados del Aforo vehicular	60
Tabla No.36	Datos históricos carretera Federal Mex- 70 Ojuelos- Aguascalientes.	61
Tabla No.37	Estimación del incremento de tránsito atraído por el proyecto.	62
Tabla No.38	TDPA para vialidad pavimentada.	62

Tabla No.39	Tipos de caminos en base a la demanda vehicular.	64
Tabla No.40	Tipos de vialidades en base al km/h.	65
Tabla No.41	Datos de la carretera a construir a partir de la demanda	65
Tabla No.42	Montos por etapas de construcción.	69
Tabla No.43	Inversión Fija: obra civil.	70
Tabla No.44	Gastos para inversión diferida.	70
Tabla No.45	Resumen de las Inversiones.	71
Tabla No.46	Egresos para el fondo de operación.	72
Tabla No.47	Estructura del capital social.	72
Tabla No.48	Insumos de la construcción.	73
Tabla No.49	Maquinaria y equipo.	74
Tabla No.50	Personal de trabajo.	74
Tabla No.51	Gastos indirectos de administración.	75
Tabla No.52	Otros Gastos.	75
Tabla No.53	Resumen de Gastos.	76
Tabla No.54	Análisis de tramo sin proyecto.	79
Tabla No.55	Análisis de tramo con proyecto.	80
Tabla No.56	Análisis de capacidad proyectado.	81
Tabla No.57	Costos Totales de operación sin proyecto.	83
Tabla No.58	Costos totales de operación con proyecto.	84
Tabla No.59	Total de Ahorros obtenidos con el proyecto.	85
Tabla No.60	Indicadores de la inversión (miles de pesos).	86
Tabla No.61	Indicadores económicos en base a beneficios totales.	87
Tabla No.62	Indicadores de Rentabilidad al final del periodo.	91

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura No.1	Mapa de Localización Nivel Estado.	12
Figura No.2	Ubicación del Municipio de Lagos de Moreno.	13
Figura No.3	Ubicación geográfica de la zona de estudio.	14
Figura No.4	Entronque Carretera Federal México 70, Camino a Matamoros.	15
Figura No.5	Carretera Federal México 70 – Camino rural a Matamoros Puerta del Llano.	15
Figura No.6	Propiedades Privadas, Marzo de 2014.	17
Figura No.7	Accesos y caminos de las comunidades, Abril de 2014.	18
Figura No.8	Usuarios del camino de terracería.	19
Figura No.9	Inmuebles e instalaciones en San José de Granados, Santa María de Gallardo.	21
Figura No.10	Inmuebles e instalaciones en Matamoros.	22
Figura No.11	Inmuebles e instalaciones en La Puerta del Llano.	23
Figura No.12.	Ubicación geográfica de las localidades por habitantes.	25
Figura No.13	Porcentaje de la población joven.	27
Figura No.14	Género de la población.	28
Figura No.15	Porcentajes de colaboración con el programa de inversión.	29
Figura No.16	Distribución económica de la Población.	32
Figura No.17	Porcentajes de nivel de escolaridad en la Población.	33
Figura No.18	Esperanza de Vida por entidad Federativa 2014.	39
Figura No.19	Distribución económica la población de Jalisco.	41
Figura No.20	ÍDH municipal 2010, Lagos de Moreno, Jalisco.	48
Figura No.21	Reporte de programación año 2014.	51
Figura No.22	Reporte de programación año 2019.	53
Figura No.23	Vía de acceso a las comunidades y propiedades privadas.	56
Figura No.24	Estado del camino rural en temporada de verano.	56
Figura No.25	Calle pavimentada en Matamoros.	57
Figura No.26	Comunidad de Matamoros.	57
Figura No.27	Vehículos que transitan el camino.	61
Figura No.28	Tramo de carretera estatal Ags-036.	63
Figura No.29	Prototipo del proyecto.	66
Figura No.30	Prototipo de Entronque Carretera Mex-70 hacia Matamoros- La Puerta del Llano.	67
Figura No.31	Etapas de desarrollo del proyecto y características del camino.	68
Figura No.32	Beneficios totales del proyecto.	85
Figura No.33	Retorno de la Inversión.	89
Figura No.34	Rentabilidad de rendimiento inmediata anualizada.	90
Figura No.35	Corredor económico, vialidad futura.	93

## RESUMEN

En la actualidad los modelos de valoración permiten la utilización de metodologías innovadoras para estimar valores cualitativos o intangibles, este estudio refiere estos valores a indicadores de beneficio social en relación a un mejor servicio de infraestructura vial, en una zona rural del municipio de Lagos de Moreno, Jalisco.

El planteamiento se basó en la interacción directa con la población a fin de obtener datos para construir un modelo matemático integrado por las variables o dimensiones de Salud, Ingreso y Educación que conforman el Índice de Desarrollo Humano (ÍDH), debido a que este indicador diagnostica los avances o retrocesos en las condiciones de vida de las personas.

Se empleo el método de valuación dirigido a la estimación de valores cuantitativos que se refiere a los efectos monetarios generados por la inversión de indirectos, directos y diferidos. Los resultados del estudio técnico efectuados en torno al camino rural y el monto del presupuesto fueron referencias básicas para desarrollar el análisis financiero, apoyado en la relación costo-beneficio, en el cual se expresó la rentabilidad con indicadores que corresponden a la Tasa Interna de Retorno, Tasa de Rendimiento Inmediata y la interacción del Valor Presente Neto con los indicadores anteriores.

## ABSTRACT

Currently the valuation models allow for the use of innovative methodologies to estimate qualitative or intangible values. This study concerns these values as indicators of social benefit in relation to the better functioning of road infrastructure in a rural area of the municipality of Lagos de Moreno, Jalisco.

The approach was based on direct interaction with the population in order to obtain data to build a mathematical model consisting of variables or dimensions of health, income, and education that make up the Index of Human Development (HDI), since this indicator diagnosed advances or setbacks in the conditions of life of the people.

Was used the valuation method to the estimation of quantitative values referring to the monetary effects generated by indirect, direct and deferred investment. The results of the technical study performed in the area of the rural road system and the amount of the budget were basic references to develop the financial analysis, this was supported by the cost-benefit ratio, which expressed the profitability indicators that correspond to the Internal Rate of Return, Rate of Immediate Performance, and interaction Net Present Value with previous results.

## INTRODUCCIÓN

La valuación tiene un amplio método de aplicación y de estudio, el presente trabajo ofrece en su primera etapa una metodología de valuación multicriterio, dirigida a valorar un conjunto de variables derivadas de indicadores de bienestar social. Esta valoración de carácter social se orientó a una población que converge hacia un camino rural. Las variables son requeridas para formular un sistema de ecuaciones y aplicar la técnica de programación lineal por metas.

El planteamiento para las variables está basado en los Índices de Desarrollo Humano en México, presentados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), estas son un medio importante para conocer la perspectiva de incremento o decrecimiento socioeconómico en una población.

Las dimensiones que integran el IDH son:

- Ingreso
- Educación
- Salud

Estos indicadores se abordarán de acuerdo al contexto físico y socioeconómico de la población que habita en las comunidades rurales ubicadas dentro del municipio de Lagos de Moreno, Jalisco. Los datos que integran las variables se obtendrán de un cuestionario aplicado en forma de entrevista a las siguientes poblaciones y asentamientos aledaños a la vialidad:

- Comunidades de Matamoros y La Puerta del Llano
- San José de Granados, Santa Elena y San Nicolás

Actualmente estas poblaciones carecen de un servicio eficiente de infraestructura carretera que les permita una mejor accesibilidad a zonas urbanas, donde pueden obtener mejores servicios de salud y abastecimiento de bienes, es decir, una vía rápida incrementa el progreso regional por factores económicos relacionados con los ahorros en tiempo de traslado, mejoramiento del servicio de transporte público, incorporación a

fuentes de empleo y centros de estudio, se atrae inversión en la zona; la vialidad se transforma un enlace eficiente para comercializar los productos agropecuarios<sup>1</sup>.

Los indicadores sociales y económicos mantienen un enlace con la población que se analizó, los cuales complementan y reactivan los parámetros que integran el IDH. Estos indicadores incluyendo la expresión de los habitantes permiten reconocer sus problemáticas, propuestas y participación en la toma de decisiones, favoreciendo la direccionalidad adecuada de acciones que propicien una mejor condición de vida.

La segunda etapa del trabajo comprende la valoración de la relación costo -beneficio, determinada por la rentabilidad del programa inversor que fue obtenido mediante un análisis financiero del mismo, integrando la Tasa Social de Descuento, instituida por la Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP), se obtuvo el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa de Rendimiento Inmediata (TRI), estos indicadores financieros se calcularon en base a una estimación del monto de inversión y con las características físicas, tránsito de la vialidad en condición actual y proyectada, para obtener el tiempo de recuperación y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

La factibilidad económica es uno de los factores que orientan la toma de decisiones para la realización de un programa de infraestructura, el objetivo es que los beneficios futuros superen a los costos de inversión, mantenimiento y operación. Es decir analizar la relación costo – beneficio, estudio requerido para solicitar y registrar el proyecto en la cartera de Programas y Proyectos de Inversión (PPI), en el Sistema de Inversión Pública de la SHCP, que clasifica estos programas como infraestructura económica.

---

<sup>1</sup> Esparza Marín Edmundo (2006), Programación, proyecto y construcción de caminos alimentadores, UNAM, México DF; Ibarra Obando Alfreda (1980) Importancia técnica y socioeconómica de los caminos rurales, UNAM, México, DF.

## ANTECEDENTES

La idea de incursionar en este tema surge a partir de la relación: inversión de infraestructura vial - beneficio social, debido a que mantiene una reciprocidad con la valuación, pues el valuador es quien estima el valor que ofrece un bien mueble, inmueble o intangible. Para obtener un beneficio se requiere inversión ya sea de tipo monetario o de tiempo. Este caso trata de valorar dimensiones sociales que conforman un beneficio intangible definido como aquel que no se le asigna un valor en términos monetarios<sup>2</sup>, este se enfocó a estimar resultados con la propuesta de una vialidad modernizada, lo cual responde a la pregunta: ¿Cómo fortalecer el bienestar social de una zona rural?, la cual se planteó en base a un previo conocimiento de los requerimientos y propuestas expresadas por habitantes de las comunidades rurales, propiedades ejidales y empresas agropecuarias ubicadas en el noroeste del estado de Jalisco.

Se estima que a falta de sustento en la propuesta, aun no existe una respuesta definitiva por parte del gobierno municipal de Lagos de Moreno, respecto a la modernización del camino de terracería que intersecta con el kilómetro 54+027 de la carretera Federal Mex-70 Aguascalientes – San Luis Potosí.

Este camino tiene características de una carretera alimentadora, debido que tiene la función de comunicar a las comunidades de Matamoros, Puerta del Llano y asentamientos humanos, en cuanto a las actividades económicas es una vía necesaria para transportar los productos lácteos e insumos agrícolas.

La investigación se desarrolla sobre dos contornos: documental y de campo, la valuación es la interconexión entre estos contornos, pues con la información documental y la meta trazada, se puede aplicar un método de valuación que permita conocer el nivel de bienestar social derivado de la muestra poblacional.

En cuanto a los resultados para el análisis de costo beneficio deben sustentar que la construcción de la vialidad contribuye al desarrollo económico integrado por factores de

---

<sup>2</sup> Ruíz García, Fernando. (1969), Valoración Agraria, Los Proyectos de Inversión Agraria, Madrid, España.

producción: tierra, mano de obra y capital, así como el desarrollo político y social de la localidad ubicada en los límites de los estados de Aguascalientes y Jalisco. Esto sustenta que el cambio emerge en la medida en que una sociedad se encuentre o no influenciada por los procesos de urbanización, tecnología e industrialización y relacionada también con el sistema de valores que caracterizan a la sociedad moderna<sup>3</sup>.

El desarrollo económico tiene relación con el equipamiento municipal que es el implemento de servicios básicos. Actualmente estas poblaciones cuentan con los servicios de alcantarillado, agua potable y electricidad en una modalidad desde moderada a deficiente, en cuanto a la red de telecomunicaciones no se encuentran proyectadas ni existentes físicamente, estas descripciones se definen según observación directa.

El servicio de comunicación está relacionado con la efectividad de una vialidad segura y accesible, para conectar a comunidades rurales hacia los principales centros urbanos, donde se ubican centros de estudio medio – superior y empresas de diferentes tipologías que oferten nuevos empleos. Estos factores inciden para implementar un mejor servicio de transporte público entre otros beneficios que se obtienen con la pavimentación de una carretera.

---

<sup>3</sup>Jurado Estrada, Armando (2005). Teoría del desarrollo, Redfield Robert, Interpretaciones antropológicas, <http://www.econlink.com.ar/teorias-desarrollo>, (consultado el 16/10/14)

## CAPÍTULO 1. ESTUDIO DE LA ZONA

### 1.1 Distribución Geográfica de la Población

La zona en la que se enfocará el siguiente análisis se encuentra ubicada dentro de los límites del estado de Jalisco y se extiende hacia los límites con el estado de Aguascalientes.

### 1.2 Macro localización

El estado de Jalisco, se sitúa en el occidente de la República Mexicana. Limita al Norte con los estados de Aguascalientes, Nayarit y Zacatecas; al Sur con los estados de Colima y Michoacán y el Océano Pacífico; al Este con los estados de Guanajuato, San Luis Potosí, Michoacán y Zacatecas y al Oeste, con el Océano Pacífico y el estado de Nayarit. La entidad de Jalisco tiene una superficie total de 80,228 km, altura máxima de 4260 msnm<sup>4</sup>. El estado de Jalisco se subdivide en 12 regiones y tiene 124 municipios. (Figura No. 1)

Figura No. 1 Mapa de Localización Nivel Estado.



Fuente: elaboración propia basado en imagen ubicada en <http://es.wikipedia.org/wiki/Jalisco>

<sup>4</sup> Explorando México, Geografía de Jalisco <http://www.explorandomexico.com.mx/state/13/Jalisco/geography/>, (consultado el 17/10/14).

La zona de estudio se encuentra en La región Altos-Norte que tiene una superficie total de 8,882.23 km<sup>2</sup>, equivalente al 11.08% de la superficie del Estado<sup>5</sup>. En promedio la altura para toda la región es altos norte es de 1,902 msnm. Los municipios que integran esta región son los mostrados en la Figura No. 2.

Figura No. 2 Ubicación del Municipio de Lagos de Moreno.



Fuente: Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco  
[http://iieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/jalisco/anexos/02\\_altos\\_norte.html](http://iieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/jalisco/anexos/02_altos_norte.html)

El Municipio de Lagos de Moreno tiene una superficie de 2797 Km<sup>2</sup>, tiene alturas entre los 1800 y 2870 msnm, el 57% del municipio presenta pendientes menores a cinco grados. En cuanto a servicios de infraestructura ocupa el séptimo lugar de la Región altos norte en un grado medio en conectividad en caminos y carreteras.

En el municipio el 43.4% de la población se encuentra en situación de pobreza, el 32.4% es vulnerable por carencias sociales, el 7.1% es vulnerable por ingresos. Solo el 6% presento pobreza extrema representado por 9 mil 849 personas. Los indicadores de las carencias sociales más bajas en porcentaje son calidad y espacios (5.8) y acceso a los servicios básicos de la vivienda (17.2).<sup>6</sup>

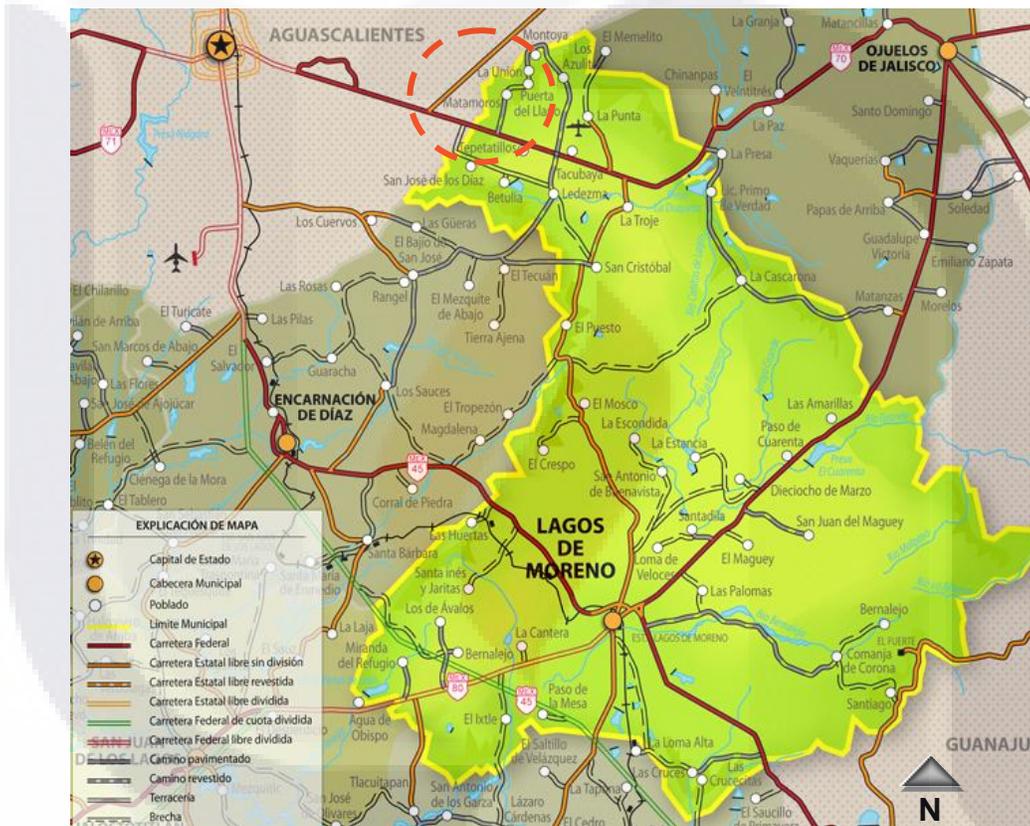
<sup>5</sup> Comisión Estatal del Agua, Jalisco, Región Altos Norte 02: <http://www.ceajalisco.gob.mx/region02.html#> (consultado el 16/10/14).

<sup>6</sup> Sistema de Información Geográfica y Estadística de Jalisco, (2012) Lagos de Moreno, <http://sieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/LagosdeMoreno.pdf> (consultado el 17/10/14).

### 1.3 Micro localización

El área de estudio se encuentra a 40 minutos de la ciudad de Aguascalientes y a una hora aproximadamente de Lagos de Moreno, Jalisco. Se puede acceder por dos vialidades, la carretera Federal Mex-70- San Luis Potosí y la municipal 43 -Palo Alto, el Llano, Aguascalientes. Se ilustra en la Figura No. 3.

Figura No. 3 Ubicación geográfica de la zona de estudio.



Fuente: <http://capturportal.jalisco.gob.mx/wps/portal/ptc/destinosyatractivos/zonaaltos/lagosdemoreno/>

La vialidad de acceso a las comunidades rurales se encuentra trazada de forma perpendicular con la carretera Federal 70, sobre el kilómetro 54+027 de la misma. Esta vialidad de terracería conecta a propiedades privadas como Santa Lucía, San Nicolás, Santa Elena, San Miguel y Santa María de Gallardo por mencionar las más próximas a la vialidad que a su vez intersecta a las comunidades de Matamoros y Puerta del Llano, Jalisco.

La finalidad del proyecto es la propuesta de la modernización de la terracería que inicia en el entronque de la Carretera Federal México 70 Aguascalientes - San Luis Potosí, (ver Figura No. 4 y 5), con latitud de  $21^{\circ} 47' 52.7''$ , longitud de  $102^{\circ} 01' 46.3''$ , altitud de 1989 msnm. Esta vialidad tiene una longitud aproximada de 7.62 km y 7 metros promedio en su sección transversal.

Figura No. 4 Entronque Carretera Federal México 70 – Camino a Matamoros.



Fuente: Imagen de Google Maps 2014.

Figura No. 5 Carretera Federal México 70 – Camino rural a Matamoros - Puerta del Llano.



Fuente: elaboración propia sobre imagen de Google Earth 2014.

## 1.4 Descripción del Proyecto

Valuar el beneficio social y económico con la proyección de una carretera modernizada en la zona noroeste del estado de Jalisco.

Este estudio tiene el objetivo principal: obtener el grado de Maestría en Valuación, direccionado hacia la propuesta de una metodología para valuar beneficios intangibles en zonas rurales del país, que sea de utilidad a las instituciones para decidir donde implementar recursos federales relacionados a obras de infraestructura carretera.

Esta información ofrece una aportación a asociaciones de valuadores e investigaciones dirigidas a las ciencias sociales, economía y desarrollo humano.

Tiene un enfoque hacia la estimación del IDH de la población rural que corresponde al Municipio de Lagos de Moreno, aplicando una metodología de valuación, mediante la programación lineal por metas. La información base que se empleó para realizar la programación de ecuaciones fueron los resultados de la encuesta aplicada a la población que se beneficiará directamente con el programa de infraestructura. El incremento de este índice se deducirá mediante tasas de crecimiento e incorporación de la población hacia los indicadores que se examinaron para este trabajo.

El otro enfoque es hacia la estimación del costo beneficio que resultará de la inversión requerida para efectuar la modernización de la vialidad, para lo cual es necesario conocer elementos físicos del camino. Se identificó a los usuarios que transitan, y el volumen de vehículos. Con estos datos y con la información extraída de presupuestos de obras realizadas se estimó el costo de inversión de infraestructura vial y se obtuvo la cantidad de los beneficios futuros<sup>7</sup>. Para efectuar este estudio se realizaron las siguientes actividades:

- Ubicación, delimitación, señalamiento del área de estudio
- Investigación de las rasgos distintivos de la población

---

<sup>7</sup> Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Cartera de Programas y Proyectos de Inversión, Cabecera Municipal de Zapotiltic. [http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sistema\\_cartera\\_inversion/index.html](http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sistema_cartera_inversion/index.html), (consultado el 17/10/14).

- Conocimiento de las actividades económicas de la zona
- Características físicas y ambientales en torno al camino de terracería

Para iniciar el proceso de delimitación, se identificó la zona de estudio y posteriormente se asignó un ordenamiento según tipo de usuario.

## 1.5 Clasificación de Usuarios

### Tipo 1

Es la población con empresas de carácter familiar dedicada a actividades agropecuarias. La actividad primaria es la agricultura, el subsector es la producción de leche de bovino, actividad económica sobresaliente en la región que en los últimos diez años ha alcanzado niveles de producción altos por factores de rentabilidad de la empresa y aumento de capital de explotación en por lo menos cinco empresas<sup>8</sup>. Estas empresas tienen una aportación económica significativa tanto en las comunidades como en el Municipio de Lagos de Moreno, por ser una zona productiva se considera que esta característica incide el valor de los inmuebles agropecuarios. Dos de estas empresas tienen una producción de Leche de Bovino superior a 20,000 litros semanales se muestran en la Figura No 6.

- Rancho San Miguel ubicado a 3 Km de la carretera Mex- 70
- Propiedad Privada en Puerta del Llano a 7.62 Km de la carretera Mex-70

Figura No. 6 Propiedades Privadas, Marzo de 2014.



Fuente: La Puerta del Llano.



Fuente: Rancho San Miguel.

---

<sup>8</sup> Datos de producción de leche, proporcionados por propietarios de empresas lecheras en los meses de marzo y abril de 2014.

Es relevante mencionar que una de las principales actividades económicas es transportar el producto hacia Lagos de Moreno Jalisco y la ciudad de Aguascalientes, donde se ubican agroindustrias que reciben el producto lácteo para posteriormente fabricar derivados de la leche. Las principales empresas transportistas son Nestlé S.A, Productos Sigma y Grado Alimenticio. La vía de comunicación para trasportar la leche es el camino de terracería con longitud de 7.62 kilómetros que conecta a varias comunidades y propiedades privadas con la carretera Federal Mex- 70.

Tipo 2

Son los usuarios que habitan en comunidades rurales las cuales se mencionan a continuación en orden de ubicación, sentido de acceso sur a norte: Matamoros y Puerta del Llano, Jalisco. Estas comunidades son las más representativas por la mayor concentración de habitantes y mayor afluencia hacia los pueblos: Los Azulitos y Betulia, Jalisco, Palo Alto, el Llano, y la ciudad de Aguascalientes.

Los habitantes transitan esta vialidad para llevar a cabo actividades como la obtención de víveres, recibir asistencia médica, trasladarse al trabajo, centros de estudio principalmente para niveles de preparatoria y universidad.<sup>9</sup> La Figura No. 7 presenta el estado actual del camino.

Figura No. 7 Accesos y caminos de las comunidades, Abril de 2014.



Fuente: Lugar San Nicolás, Matamoros y La Puerta del Llano.

Tipo 3

Son proveedores de empresas foráneas que ofrecen bienes y servicios, productos de consumo humano, materias primas, productos agrícolas y ganaderos. Se catalogan como

---

<sup>9</sup> Información obtenida de la encuesta aplicada en las comunidades y asentamientos humanos dentro de la zona de estudio, en el mes de abril de 2014.

beneficiados por que hacen uso del camino rural para llevar a los productores agropecuarios y habitantes todo lo necesario para sus actividades económicas, de entretenimiento y equipamiento municipal.

Uno de los objetivos de este proyecto es obtener beneficios económicos y sociales que se reflejan en los ahorros en tiempo de recorrido y costos de operación de los usuarios. En la Figura No. 8 se muestran los usuarios de tránsito pesado.

Figura No. 8 Usuarios del camino de terracería.



Fuente: Aforo realizado en Abril 2014, Circo en Matamoros, Abril 2014.

## 1.6 Factores relacionados con el bienestar social en la población

El concepto de Bienestar social se refiere a factores cualitativos que se generan a través de la integración del crecimiento y desarrollo económico que se genera con la satisfacción de las necesidades tanto materiales como inmateriales de los individuos de una determinada sociedad.<sup>10</sup> Es decir, el grado de bienestar tiene una relación con el desarrollo económico y social de una población.

Para obtener un panorama actual del factor bienestar se analizaron los siguientes elementos en las comunidades en base a los indicadores de desarrollo humano:

- Educación
- Salud
- Cultura y recreación
- Economía

---

<sup>10</sup> Analistas Económicos de Andalucía, El concepto de bienestar y su medición, <http://www.economiaandaluza.es/sites/default/files/2Cap%20aditulo%20.%20EI%20concepto%20de%20bienestar%20y%20su%20medici%20c3%b3n.pdf>, (consultado el 12/10/14)

La Tabla No. 1 muestra una relación de los servicios deficientes y cubiertos representados en porcentaje.

Tabla No. 1 Servicios y equipamiento en comunidades rurales analizadas.

Servicio	San José de Granados	%	Matamoros	%	Puerta del Llano	%
Drenaje sanitario	✓	80	✓	80	✓	90
Agua Potable	✓	100	✓	100	✓	100
Electricidad	✓	100	✓	100	✓	100
Alumbrado público	✓	70	✓	80	✓	80
Transporte público			✓	60	✓	60
Guarniciones			✓	30		
Banquetas			✓	30		
Pavimentos			✓	30		
Educación	✓	50	✓	70	✓	50
Salud	✓	20	✓	60	✓	60
Recreación			✓	60	✓	70
Cultura	✓	90	✓	90	✓	90
Porcentaje	42.5		65.8		58.3	
Promedio	56					

Fuente: elaboración propia con información tomada del sitio.

**Comunidad: San José de los Granados y Santa Maria de Gallardo**

Los servicios en esta comunidad son los básicos, no se observan señalizadas las calles o caminos, la traza es irregular y poco definida, cuenta con los servicios de electricidad, alumbrado, agua potable y drenaje.

Se considera inexistente el servicio de salud pues el inmueble que fue destinado para tal fin se encuentra sin uso y abandonado.

Acuden a las instalaciones educativas habitantes de las localidades de Santa Elena y San Nicolás. Los niveles educativos son preescolar y primaria.

En lo referente a actividades culturales o costumbres, los habitantes asisten al centro religioso ubicado en la misma comunidad una vez por semana. La actividad económica

es agricultura y producción de leche, destacan tres propiedades privadas de tipo familiar con este giro económico. En este sitio se ubica una agroindustria donde se producen algunos derivados de la leche.

En la Figura No. 9 muestra un reporte de imágenes de los inmuebles existentes en la localidad que prestan servicio a los habitantes en los sectores de educación, salud, y cultura – recreación.

Figura No. 9 Inmuebles e instalaciones en San José de Granados, Santa Ma. de Gallardo.



Fuente: elaboración propia con información tomada del sitio.

**Comunidad: Matamoros**

Los servicios son los básicos para atender las necesidades más inmediatas de la población. Existen tres calles con señalización, la calle Matamoros es la única que tiene pavimento, con sus respectivas guarniciones y banquetas. Cuenta con servicio de electricidad, alumbrado público en algunas calles, drenaje y agua potable.

El centro de salud se encuentra funcionando excepto los fines de semana, se atienden incidencias menores.

Esta comunidad tiene un plantel de telesecundaria, además de una primaria y preescolar. Los habitantes y visitantes foráneos realizan actividades recreativas, la principal es el juego de base bol en fines de semana. La población asiste al centro religioso los sábados y domingos, ubicado en la calle Hidalgo.

Las actividades económicas son la agricultura, se localizaron comercios locales como tienda de abarrotes, tortillería, ferretería, papelería y una fábrica maquiladora que da empleo a al menos veinte habitantes de localidades aledañas.

En la figura No. 10 se presentan los principales inmuebles que actualmente prestan servicio a esta población.

Figura No. 10 Inmuebles e instalaciones en Matamoros.



Fuente: elaboración propia con información tomada del sitio.

**Comunidad: La Puerta del Llano**

Los servicios que se encuentran en funcionamiento son electricidad, alumbrado público en algunas calles, agua potable y drenaje. No se observa señalización de las calles su traza es regular. El servicio educativo está representado en los niveles de preescolar y primaria. La responsiva de la casa de salud está a cargo de una persona de la misma comunidad, realizan visitas periódicas el personal de salud del municipio y estado de Aguascalientes. Las ceremonias religiosas son una vez por semana. Existe un espacio para la actividad recreativa que es juego de base bol en fines de semana. Las actividades económicas se basan en la agricultura y producción de leche en establos ubicados en la periferia de la comunidad.

En la figura No. 11 se clasifican los inmuebles existentes que prestan servicio esta comunidad.

Figura No. 11. Inmuebles e instalaciones en La Puerta del Llano.



Fuente: elaboración propia con información tomada del sitio.

## **1.7 Justificación**

Este trabajo muestra una metodología que inicia desde la investigación de campo, de contenido, hasta concluir con una estimación de valor de los beneficios obtenidos utilizando un método multicriterio para valorar variables sociales de una población inmersa en un contexto rural, es importante indicar en que porcentaje se logra potenciar el desarrollo económico y social en la zona con la modernización de la vialidad que comunica a las comunidades de Matamoros y Puerta del Llano, Jalisco.

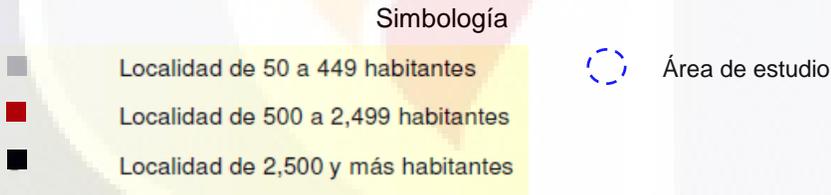
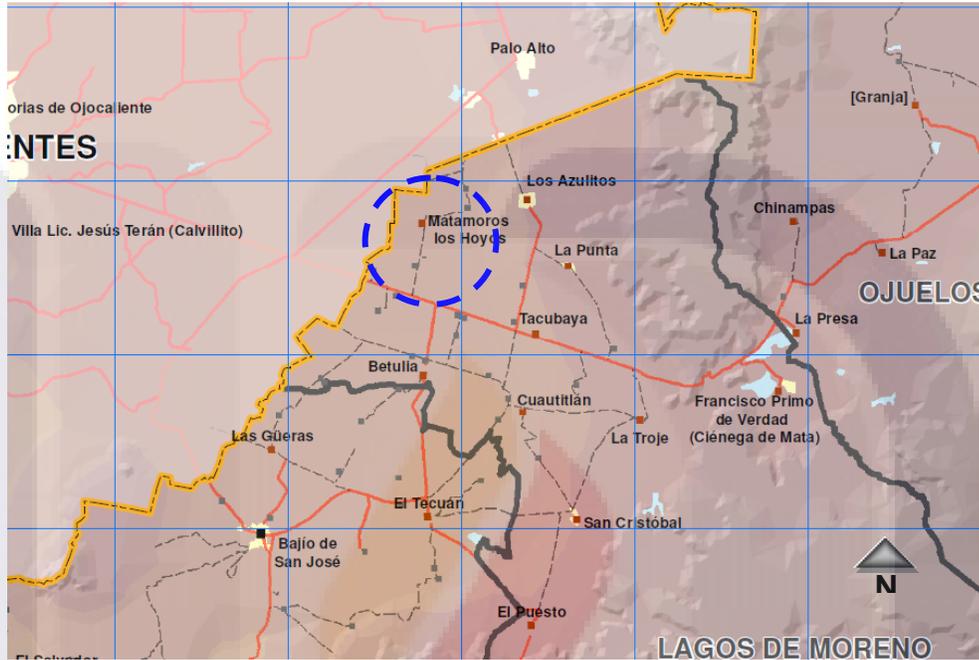
La factibilidad de la construcción de la vialidad se argumenta en parte, por la detonación económica que tendrá esta pequeña región, entre los cuales son generación de empleos a consecuencia de la incursión de nuevos inversionistas, incremento de transporte público, agilización del flujo vehicular hacia el municipio de Lagos de Moreno y la ciudad de Aguascalientes. Es decir el camino se proyecta como una conexión mercantil importante que emplearán los productores y proveedores de la región, haciendo más eficiente el transporte de productos lácteos, disminuyendo tiempos y costos de operación para los usuarios. Con el análisis detallado de lo anterior se busca estimar la rentabilidad de la inversión, para que a partir de indicadores de económica actual en la zona, las características intrínsecas de la población y el tránsito de vehículos por esta vialidad indiquen que tan redituable es la inversión. Este estudio es uno de los medios para alcanzar la meta que es construir una carretera asfáltica con acabados estándares de calidad.

## **1.8 Análisis de la Población**

Para este estudio se identificó físicamente el lugar para conocer ubicación de la población que se beneficiará con la obra de modernización carretera. Se empleó el método de muestreo intencional, que se considera no probabilístico, cuyo objeto fue analizar las viviendas más próximas a la vialidad. Las poblaciones que se analizaron se encuentran en un rango de 50 - 2499 habitantes por localidad, según se presenta en la Figura No. 12, estos datos guardan una relación con la información obtenida en la encuesta que se aplicó en los meses de marzo y abril del 2014.

Las poblaciones sujetas a la entrevista fueron la comunidad de Matamoros, Puerta del Llano, San Nicolás, Santa Elena, Santa María de Gallardo y San José de los Granados.

Figura No. 12. Ubicación geográfica de las localidades por habitantes.



Fuente: Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco  
[http://www.iiieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/MapadeJalisco\\_2013\\_ImpresionNuevaAdm.pdf](http://www.iiieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/MapadeJalisco_2013_ImpresionNuevaAdm.pdf)

En este caso la muestra se obtuvo por vivienda habitada y disponible para atender la entrevista. Para el diseño del cuestionario se analizaron los factores que indican la situación socioeconómica de la población en relación al ingreso, educación y salud, que se ubica al final del documento en el Anexo A.

El cuestionario está integrado de los componentes:

- Población de Mujeres y Hombres por vivienda (clasificado por edad)
- Número de personas que estudian en el presente ciclo escolar
- Número de personas que trabajan (ubicación del empleo)
- Grado de aceptación del proyecto
- Tipo de colaboración de la población en relación a la modernización del camino rural.

El tamaño de la muestra resultó de 192 viviendas que tienen mayor proximidad a la vialidad, con el método no probabilístico se cubrió el 90% del total de las viviendas localizadas en esta zona. Las tablas No. 2, 3 y 4 muestran datos de población por comunidad referente a edad y número de habitantes. La comunidad de Matamoros tiene mayor concentración de población, la muestra externo un dato de 572 habitantes.

Tabla No. 2 Datos de población en relación a 32 viviendas.

Población: San José de Granados y Santa Elena			
Edad	Mujeres	Hombres	Población
0-20	36	43	77
21-40	28	23	49
41-60	12	13	23
más de 60	6	6	12
Total	82	85	167

Fuente: elaboración propia.

Tabla No. 3 Datos de población en relación a 112 viviendas.

• Población: Matamoros			
Edad	Mujeres	Hombres	Población
0-20	120	138	258
21-40	113	68	181
41-60	50	44	94
más de 60	16	23	39
Total	299	273	572

Fuente: elaboración propia.

Tabla No. 4 Datos de población en relación a 47 viviendas.

• Población: La Puerta del Llano			
Edad	Mujeres	Hombres	Población
0-20	53	44	97
21-40	37	26	63
41-60	14	14	28
más de 60	9	14	23
Total	113	98	211

Fuente: elaboración propia.

Los resultados generales de la encuesta se muestran en la Tabla No. 5, donde se integran todas las localidades entrevistadas sumando un total de 192 viviendas.

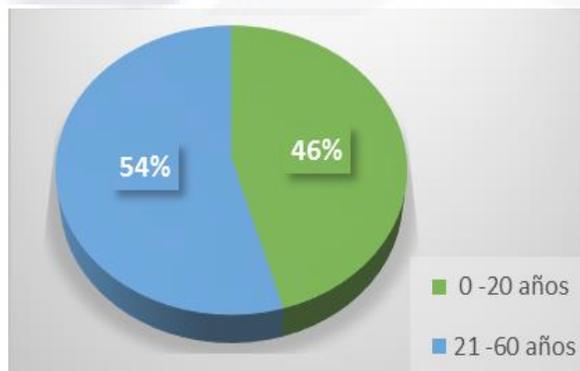
Tabla No. 5 Datos generales de población.

Edad	Mujeres	Hombres	Población
0-20	207	225	432
21-40	178	117	293
41-60	76	71	145
más de 60	31	43	74
TOTAL	494	456	950
%	52%	48%	100%

Fuente: elaboración propia.

La población joven representa el 46% del total, el intervalo de edad es de cero a veinte años, se presenta en la Figura No. 13.

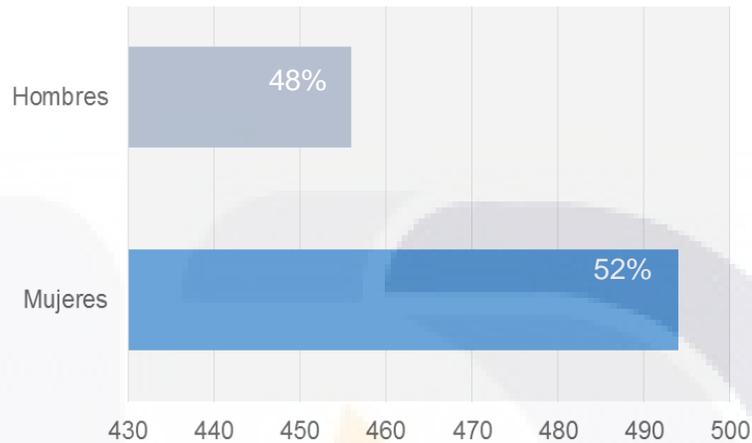
Figura No.13 Porcentaje de la población joven.



Fuente: elaboración propia.

El 52% corresponde a la población femenina representada por 490 mujeres en la Figura No. 14.

Figura No. 14 Género de la población.



Fuente: elaboración propia.

La colaboración de los habitantes es un factor importante porque refleja el compromiso de la población con su entorno, la capacidad de respuesta y participación en relación al tema de propuesta para inversión de infraestructura vial. Se obtuvieron los datos presentados en la Tabla No 6, son los enunciados principales que indicó la población.

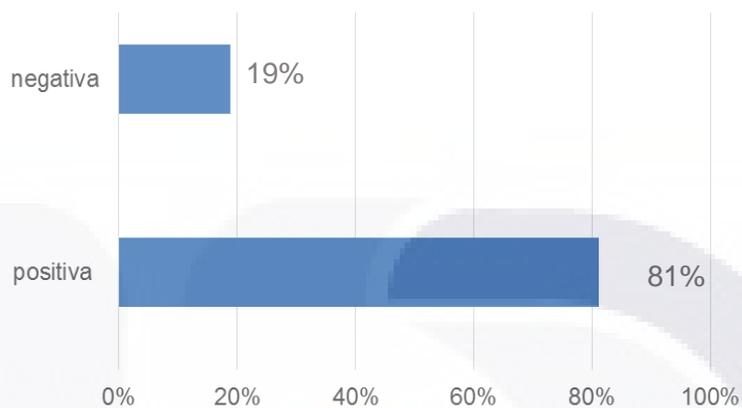
Tabla No. 6 Tipo de colaboración de los habitantes por vivienda.

Aportación:	N° de viviendas
Proporcionar alimentos a trabajadores de obra	56
Mano de obra (faenas)	42
Socialmente (acudir a reuniones)	40
No aportarían ningún tipo de apoyo	26
Económico ( posibilidad de cada familia)	18
No respondieron	10
<b>Total</b>	<b>192</b>

Fuente: Elaboración propia.

Al menos el 81% de población está dispuesto a colaborar con este proyecto de acuerdo a sus posibilidades físicas y económicas. (Figura No.15)

Figura No. 15 Porcentajes de colaboración con el programa de inversión.



Fuente: elaboración propia.

La información que se presenta en la Tabla No. 7, se refiere a las principales razones que expresa la población en cuanto a la necesidad de una vía rápida y eficiente, que también determinan el grado de aceptación de modernización del camino.

El 27% de las familias señalan que el mal estado del camino es un factor que complica o imposibilita asistir al trabajo o escuela.

Tabla No. 7 Grado de aceptación del proyecto.

Principales respuestas:	N° de Viviendas
Por el mal estado del camino actual	57
Más transporte público	41
Menos tiempo de traslado	35
Es necesaria por lo transitada que es	23
Evitar maltrato de los automóviles	15
No respondieron	11
Más Fuentes de empleo	6
Beneficio para todos	3
Incremento al valor del terreno	1
<b>Total</b>	<b>192</b>

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados reflejan una población joven, pues casi la mitad son niños y jóvenes menores a veinte años que pueden tener más oportunidades de educación empleo y un mejor servicio de salud, entre otros servicios en sus comunidades.

### 1.9 Comportamiento histórico de la Población

Para analizar la tendencia de crecimiento poblacional en esta región que forma parte del municipio Lagos de Moreno se muestra la Tabla No 8 integrada por el número de habitantes, así como la tasa promedio anual registrada desde el año 1950-2010.

Tabla No. 8 Indicadores demográficos, Lagos de Moreno.

Clave	Municipio	Población						Tasa de crecimiento promedio anual				
		1950	1970	1990	2000	2005	2010	50 -70	70 -90	90-00	00-05	05-10
02	Región Altos Norte	140,173	198,860	288,528	332,502	348,515	383,317	1.80	1.87	1.44	0.83	2.07
035	Encarnación de Díaz	23,164	29,663	42,341	46,421	47,397	51,396	1.27	1.78	0.93	0.37	1.76
053	Lagos de Moreno	39,594	65,950	106,157	128,118	140,001	153,817	2.63	2.39	1.91	1.58	2.04
064	Ojuelos de Jalisco	12,129	15,350	23,400	27,230	28,081	30,097	1.21	2.12	1.54	0.54	1.50
072	San Diego de Alejandría	5,798	5,175	6,005	6,384	6,181	6,647	-0.58	0.74	0.62	-0.57	1.57
073	San Juan de los Lagos	19,927	30,701	46,409	55,305	57,104	65,219	2.22	2.08	1.78	0.57	2.90
091	Teocaltiche	22,889	29,465	36,379	37,999	36,976	40,105	1.29	1.05	0.44	-0.48	1.76
109	Unión de San Antonio	11,038	14,343	15,023	15,664	15,484	17,325	1.34	0.23	0.42	-0.20	2.44
116	Villa Hidalgo	5,634	8,213	12,814	15,381	17,291	18,711	1.94	2.24	1.86	2.08	1.71

Fuente: Elaborado por el Consejo Estatal de Población con base en los censos y conteos nacionales.

#### 1.9.1 Proyección de la Población

Para la proyección de acuerdo a la encuesta realizada en la zona de estudio el resultado para la población es de 950 habitantes, considerando la tasa de crecimiento de 2.11% que es el resultado de las tasas analizadas por Instituto Nacional de Estadística y Geográfica se puede decir que cada 12 años habría un incremento de 20 habitantes. Para el año 2026 la población esperada será al menos de 970 habitantes.

Tabla No. 9 Proyección de tasa de crecimiento de la población en el Municipio.

Años	Intervalo	Tasa
1950-1970	20	2.63
1970-1990	20	2.39
1990-2000	10	1.91
2000-2005	5	1.58
2005-2010	5	2.04
Promedio	12	2.11

Fuente: elaboración propia.

### 1.10 Resultados del Sondeo

La muestra de la población se obtuvo por medio de la aplicación de un cuestionario aplicado a 192 viviendas en las comunidades antes mencionadas.

La encuesta tiene como objetivo conocer datos de la población que habita actualmente en esta zona, los resultados se exponen en la Tabla No. 10.

Se obtuvo un resultado de 950 habitantes entre hombres y mujeres. Lo cual representa el 0.617% de la población total del municipio de Lagos de Moreno, Jalisco, que es 153, 817 habitantes.<sup>11</sup>

Tabla No. 10 Comparativa de población por comunidad.

Comunidad	Población	Hogares	Habitante/ vivienda
Matamoros	572	112	5.10
Puerta del Llano	211	47	4.48
San J. de Granados	167	33	5.06
Total	950	192	5

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de la encuesta a comunidades.

---

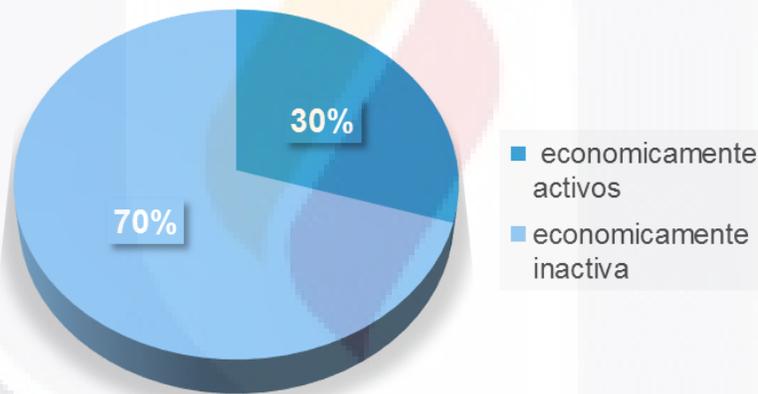
<sup>11</sup> Consejo Estatal de Población, <http://sieg.gob.mx/contenido/Municipios/LagosdeMoreno.pdf> (consultado el 17/10/14).

### Indicadores económicos

De acuerdo a la muestra obtenida de población, 286 habitantes son económicamente activos, los datos graficados se ubican en la Figura No. 16, el resto de la población son personas dedicadas a actividades del hogar, desempleados y personas de la tercera edad. Al menos 96 personas requieren desplazarse más de 4 kilómetros para asistir al lugar donde laboran.

La tasa aplicable para el incremento de población económicamente activa en el municipio de Lagos de Moreno es del 3.16% (ver Tabla 18, pág. 43). La población aumentará de 286 habitantes a más de 331 para el 2019, por cada año transcurrido se incorporan más de 9 personas la actividad laboral.

Figura No.16 Distribución económica de la Población.



Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta aplicada en sitio.

Los principales fuentes de empleo o actividades económicas que se desempeñan en esta pequeña región es cultivo en propiedades ejidales y privadas. Estas últimas dan empleo a algunos habitantes de las comunidades.

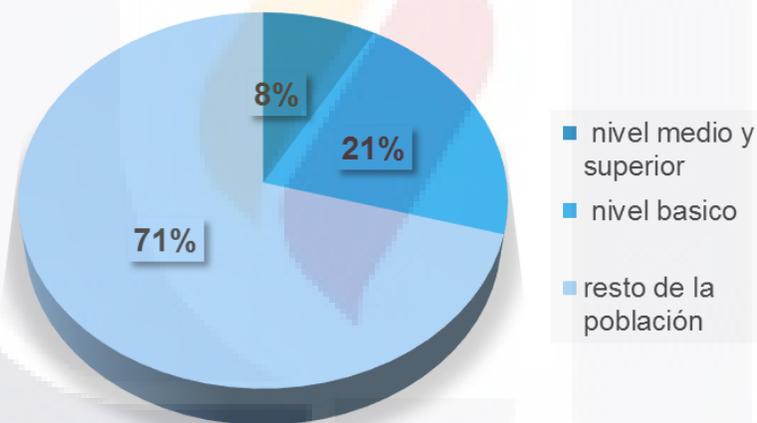
La población dedicada a la actividad agrícola representa aproximadamente el 52.7% de población económicamente activa, los agricultores tienen ingresos derivados de la cosecha y reciben estímulos que equilibran moderadamente su economía.

La inmigración es un tema encontrado en las comunidades, originado a consecuencia de la falta de ingresos, bajos salarios y escasez de empleo. Dos de cada diez viviendas presentan este caso. Según el Consejo Estatal de Población en 2010 el municipio de Lagos de Moreno tenía un grado alto de intensidad migratoria, el 10.23% de las viviendas reciben remesas de migrantes que habitan en los Estados Unidos.<sup>12</sup>

### Indicadores de educación

La población estudiantil para el nivel medio y superior es de 78 alumnos, representado por un 8%, en cuanto a educación básica ocupa el 21% representado por 201 alumnos. En la figura No. 17 se muestra los porcentajes por nivel de escolaridad respecto al resto de la población.

Figura No. 17 Porcentajes de nivel de escolaridad en la Población.



Fuente: Elaboración propia

Al menos el 38% de los estudiantes de nivel básico continúan los estudios a los niveles posteriores. La tasa de crecimiento para estudiantes que asisten a centros educativos es de 3.57%, (ver tabla No. 22, pág. 45). En los resultados de la muestra fue de 279

---

<sup>12</sup> Sistema de Información Geográfica y Estadística de Jalisco, (2012) Lagos de Moreno, <http://sieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/LagosdeMoreno.pdf> (consultado el 17/10/14).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

estudiantes en los niveles: básico medio y superior, aplicando la tasa de 3.57% de incremento anual, se estima que para el 2019 se incorporarán cerca de 49 alumnos a los niveles educativos antes mencionados.

Aunque el crecimiento de la población es relativamente lento, estas comunidades demandaran de más y mejores servicios como transporte público, que actualmente es deficiente. Con la rehabilitación del camino rural el servicio de transporte público se potenciará, los habitantes que no cuentan con vehículo podrán desplazarse a su empleo o viaje de placer.

El coeficiente de incremento para el transporte guarda relación con el aumento de población económicamente activa y de estudiantes, pues facilitará la comunicación terrestre hacia industrias, empresas e institutos educativos de nivel superior, como es la Universidad Tecnológica el Retoño y el Instituto Tecnológico Agropecuario ubicados entre el kilómetro 60 - 68 de la carretera Federal Mex-70.

Es necesaria una vía rápida para el óptimo traslado en caso incidencias médicas, para facilitar el acceso a unidades de emergencia, paramédicos u otro personal capacitado del sector salud.

Esta vía facilitará el transporte de los productos derivados de la actividad agropecuaria, entre los principales son forrajes, granos y leche de bovino. Minimizando costos de traslado y desgaste vehicular, aportando este ahorro al capital de las empresas familiares, agroindustrias y hogares. Al modernizar la terracería se beneficiará de manera directa a más de 950 habitantes que se ubican en la región noroeste del estado de Jalisco.

## CAPITULO 2. MÉTODO DE VALUACIÓN APLICADO

### 2.1 Definición del Método

Para efectuar la valuación social se aplicó una Metodología Multicriterio dentro del enfoque de Programación Lineal por Metas:

Técnica Matemática diseñada para resolver problemas donde el objetivo es maximizar o minimizar un conjunto de recursos ilimitados. El modelo de **Programación Lineal** considera que las variables de decisión tienen un comportamiento lineal, tanto en la función objetivo como en las restricciones del problema, es decir un modelo matricial que proporciona un método eficiente para determinar una decisión óptima.

Principales Requerimientos para la construcción de los Modelos de Programación Lineal:

1. Definir las variables de decisión.
2. Definir el objetivo o meta en términos de las variables de decisión.
3. Definir las restricciones.
4. Restringir todas las variables para que sean no negativas.

Se utilizó una multiplataforma llamada Lingo<sup>13</sup>, para programar el sistema de ecuaciones que se planteó con las variables de decisión representadas en valores no negativos. Estas variables se denominaron: indicadores de bienestar social.

En este proyecto el objetivo es construir el modelo de programación lineal con las variables que intervienen para Maximizar la siguiente meta: obtener el IDH actual así como el proyectado para las tres principales comunidades rurales ubicadas al noroeste del estado de Jalisco.

El proceso para definir las variables está basado en el PNUD, específicamente en los índices globales para el estado de Jalisco.

---

<sup>13</sup> García Márquez, Luis. Metodología impartida para la materia de Valuación Multicriterio en Agosto - Septiembre de 2013.

## 2.2 ÍDH

El ÍDH es una herramienta útil para explorar las características de las capacidades básicas de los individuos en una sociedad. Pues hace manejable la complejidad asociada al nivel de desarrollo que tiene una población.

“El ÍDH tiene el objetivo de medir el conjunto de capacidades y libertades que tienen los individuos para elegir entre formas de vida alternativas. Para ello, se toman en cuenta tres dimensiones básicas para medir el desarrollo:

1. La posibilidad de gozar de una vida larga y saludable;
2. La capacidad de adquirir conocimientos;
3. La oportunidad de tener recursos que permitan un nivel de vida digno.”

(Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Índice de Desarrollo Humano Municipal en México: nueva metodología, Marzo de 2014, pág. 13<sup>14</sup> ).

**Las dimensiones básicas para la medición del desarrollo son:**

- Índice de salud: el indicador es la esperanza de vida al nacer (edad máxima y mínima)
- Índice de Educación: promedio de escolaridad y los años esperados de escolarización.
- Índice de ingreso: se estima a partir del ingreso personal disponible, calculado a partir del Módulo de Condiciones Socioeconómicas y se ajusta al Ingreso Nacional Bruto (INB) de Cuentas Nacionales; luego se expresa en términos per cápita y en dólares estadounidenses PPC.

---

<sup>14</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2014), Índice de Desarrollo Humano: nueva metodología <http://www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/PublicacionesReduccionPobreza/InformesDesarrolloHumano/UNDP-MX-PovRed-IDHmunicipalMexico-032014.pdf>, (consultado el 17/10/14).

Tabla No. 11 Modificaciones a la metodología internacional para la medición ÍDH.

Dimensión	Tradicional			Nueva estimación		
	Indicador	Umbrales		Indicador	Umbrales	
		Mín	Máx		Mín	Máx
Salud	Esperanza de vida al nacer (años)	25	85	Esperanza de vida al nacer (años)	20	83.4
Educación	Alfabetismo (%)	0	100	Años promedio de escolaridad	0	13.1
	Tasa combinada de matriculación (%)	0	100	Años esperados de escolarización	0	18
Ingreso	PIB per cápita (PPC US\$)	100	40,000	INB per cápita (PPC US\$)	100	107,721
Agregación	Media aritmética			Media geométrica		

Fuente: Centro de Información de las Naciones Unidas  
[http://www.cinu.mx/minisitio/indice\\_de\\_desarrollo/EI\\_IDH\\_en\\_Mexico.pdf](http://www.cinu.mx/minisitio/indice_de_desarrollo/EI_IDH_en_Mexico.pdf)

La Tabla No.11, muestra la nueva metodología basada en el cálculo de indicadores utilizando la media geométrica para obtener el ÍDH, este índice es una herramienta que permite conocer el grado de bienestar social y económico a nivel municipio, estado y país<sup>15</sup>.

Debido a que solo se estima de manera global, se tomó la iniciativa de aplicarlo a la zona, para corroborar el incremento de los indicadores de desarrollo humano y beneficio en las poblaciones con la rehabilitación del camino rural. Es decir conocer el ÍDH para las comunidades de Matamoros, Puerta del Llano, San Nicolás y Santa Elena en condiciones actuales y con la vialidad modernizada. Posteriormente se relacionara el resultado obtenido con los índices a nivel municipio, estado y localidades colindantes a esta zona, para conocer un panorama general y diagnóstico de las deficiencias que dificultan el desarrollo humano de una población rural.

---

<sup>15</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2012) El Índice de Desarrollo Humano en México: cambios metodológicos e información para las entidades federativas, [http://www.cinu.mx/minisitio/indice\\_de\\_desarrollo/EI\\_IDH\\_en\\_Mexico.pdf](http://www.cinu.mx/minisitio/indice_de_desarrollo/EI_IDH_en_Mexico.pdf) (consultado el 17/10/14).

## 2.3 Definición de variables de decisión para ÍDH

Anteriormente se mencionó que el ÍDH se integra por índices o dimensiones de Salud, Educación e Ingreso, para este caso se definieron como variables que integrarán las ecuaciones que faciliten la obtención del índice actual (2014) y proyectado (2019) de la población.

Se propone reestructurar el método de cálculo que realiza el PNUD y aplicar un procedimiento de valuación multicriterio, mediante la programación lineal por metas, debido a que es un modelo innovador, práctico y útil en la toma de decisiones.

### Propuesta y consideraciones para obtener los Índices:

- Salud: En la localidad el 8% representa a la población de la tercera edad, el promedio es 60 años. Por lo cual se deduce que este dato se encuentra muy relacionado con la Esperanza de vida estimada para el año 2014 a nivel estado, se muestra en la Figura No.18 pág. 39.
- Educación: en base al estudio de caso, se consideró el número de estudiantes que cursan los niveles de preescolar, primaria, secundaria, preparatoria y licenciatura. El total de la muestra es de **279** alumnos transferido a porcentaje es el 29% respecto al resto de la población. Se tomo esta medida debido a que el panorama para estimar los años esperados de escolarización es incierto en estas poblaciones debido a factores económicos y motivacionales en los estudiantes.
- Ingreso: la encuesta no se diseño para conocer el nivel de ingreso per cápita relacionado con el INB, por ser una población muy reducida y debido a que algunos empleos son temporales, razón por la que se tomó como indicador a la población económicamente activa en las comunidades rurales representada por **286** habitantes.

## 2.4 Análisis de variables de decisión

Para establecer las variables se partió de la metodología empleada por el PNUD.

La meta es estimar el IDH para las poblaciones rurales que forman parte del municipio de Lagos de Moreno, posteriormente de establecer los indicadores se analizaron las variables apoyándose de tasas de incremento enfocadas a el Municipio de Lagos de Moreno y estado de Jalisco.

La Tabla No. 12, presenta el planteamiento que se realizó para desarrollar el proceso de la valuación social.

Tabla No. 12 Variables para estimar el IDH.

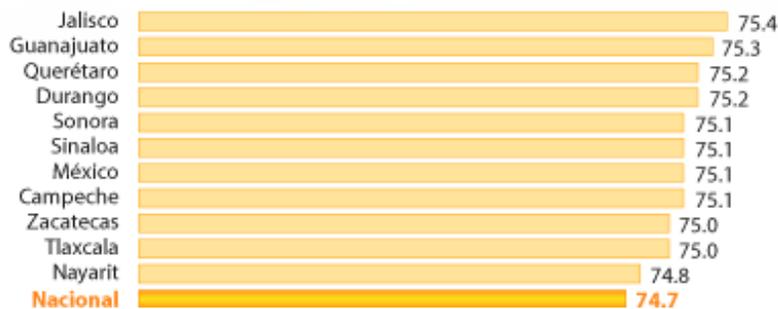
Indicadores:	Salud	Ingreso	Educación
Variables:	Esperanza de Vida	Población económicamente activa (PEA)	Población estudiantil
Comparables:	Edo. Jalisco	Lagos de Moreno	

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.1 Indicador de Salud nivel: estado, municipio y zona.

El Índice de Salud se tomó global para el estado, municipio y las poblaciones analizadas debido que este dato cubre a todo el estado de Jalisco, en la Figura No. 18 se proyecta una gráfica de las todas las entidades del país.

Figura No. 18 Esperanza de Vida por entidad Federativa 2014.



Fuente: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/esperanza.aspx?tema=P>

La esperanza de vida para el estado de Jalisco es de 75.4 años. Posteriormente se estimo la Tasa de incremento que se muestra en la Tabla No. 13, con la obtención de la tasa anual de 24% se obtuvo la esperanza de vida proyectada presentada en la Tabla No. 14.

Tabla No.13 Indicadores demográficos de Jalisco.

Años	Esperanza de vida	Variación	%
1990	71.36		
1991	71.71	0.35	0.49
1992	72.03	0.32	0.45
1993	72.33	0.30	0.42
1994	72.61	0.28	0.39
1995	72.87	0.26	0.36
1996	73.12	0.24	0.33
1997	73.34	0.22	0.31
1998	73.55	0.21	0.28
1999	73.74	0.19	0.26
2000	73.91	0.18	0.24
2001	74.07	0.16	0.22
2002	74.22	0.15	0.20
2003	74.36	0.14	0.18
2004	74.49	0.13	0.17
2005	74.60	0.12	0.16
2006	74.71	0.11	0.14
2007	74.81	0.10	0.13
2008	74.76	-0.05	-0.07
2009	74.74	-0.02	-0.02
Tasa		0.24	

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de: la Consejo Nacional de Población [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/De\\_las\\_Entidades\\_Federativas\\_1990-2010](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/De_las_Entidades_Federativas_1990-2010)

Tabla No.14 Esperanza de vida proyectada.

Años	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Proyección	75.4	75.58	75.76	75.94	76.13	76.31

Fuente: elaboración propia.

El resultado para la variable: Esperanza de Vida, tiene un valor igual a **75.4 años**.

La Esperanza de Vida para el 2019 será de **76.3 años**.

### 2.4.2 Indicador de Ingreso nivel: Estado

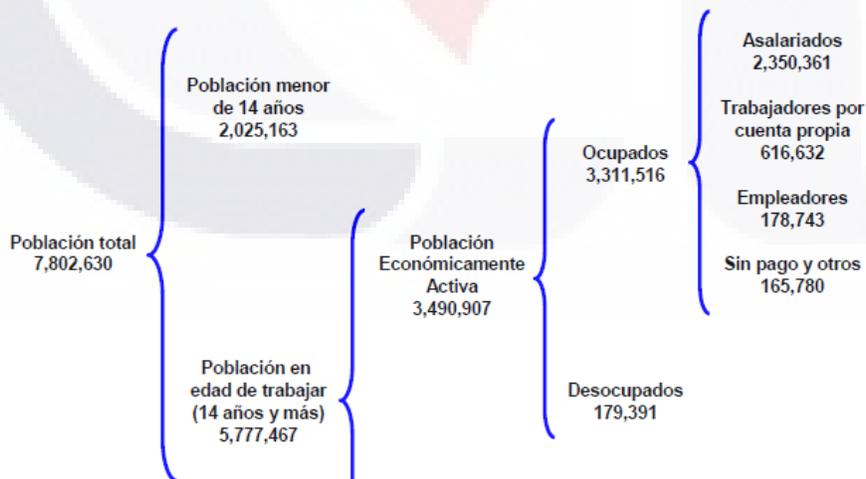
Para el indicador de ingreso se consideró a la PEA en los últimos tres años para el estado de Jalisco, que se presenta en la Tabla No. 15.

Tabla No. 15 PEA en el Estado de Jalisco.

Indicadores estratégicos de ocupación y empleo en el Estado		
Indicador	Ene-Mar 2012	Ene-Mar 2013
Población de 14 y más años	5 633 393	5 676 659
Población económicamente activa	3 470 064	3 480 830
Ocupada	3 316 131	3 328 450

Fuente: Estadísticas de Lagos de Moreno, proporcionado por servidor público del INEGI. (consultado el 07/04/14)

Figura No. 19 Distribución económica la población de Jalisco.



Fuente: Secretaria del Trabajo y Previsión Social. (2014), Información laboral <http://www.stps.gob.mx/.../perfil%20jalisco.pdf>, (consultado el 02/10/14).

Con los datos contenidos en la Tabla No. 15 y Figura No. 19, se estimó la tasa anual de la población económicamente activa, resultaron los valores ascendentes del indicador PEA, estos datos se presentan en la Tabla No. 16.

Tabla No. 16 Tasa de incremento para la PEA.

Año	Población	Variación	Porcentaje	Tasa
2012	3,316,131			2.63
2013	3,328,450	12,319	0.37	
2014	3,490,907	162,457	4.881	
2019	3,968,945	478,038	13.694	

Fuente: elaboración propia.

El valor de la variable para ingreso es: 3, 490,907 personas que reciben salarios en el estado de Jalisco en el año 2014.

La variable ascendente para el 2019 se estima de 3, 968,945 personas con actividad económica.

### 2.4.3 Indicador de Ingreso nivel: Municipio

Este indicador referido al municipio de Lagos de Moreno, esta sustentado en los datos presentados en la Tabla No. 17, el periodo de los datos de poblacion se expresan en intervalos de diez años.

Tabla No.17 Indicadores económicos de Lagos de Moreno.

Año	PEA
1980	27,189
1990	29,909
2000	41,933
2010	60,662

Fuente: elaboración propia con datos de:  
[www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/lagos-de-moreno](http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/lagos-de-moreno)

Tabla No.18 Proyección de PEA para Lagos de Moreno.

Año	PEA*	Variación	%	Tasa periodo	Tasa anual
1980	27189			32	3.1623366
1990	29909	2720	10		
2000	41933	12024	40		
2010	60662	18729	45		

Fuente: elaboración propia.

Aplicando la tasa anual de 3.16% obtenida en la Tabla No.18, se genera una proyección para la variable de ingreso de: 68,807 personas económicamente activas para el año 2014. La variable ascendente para el año 2019 es de 80,544 personas.

#### 2.4.4 Indicador de Educación nivel: Estado

Para determinar el Índice de Educación se investigó la población estudiantil del estado de Jalisco en los niveles básicos debido a que en la zona rural que se analizó cuenta solo con infraestructura para educación básica.

Tabla No. 19 Educación básica ciclo 2012-2013, estado de Jalisco.

Nivel	Alumnos		
	Total	Hombres	Mujeres
Educación Básica	1,694,003	860,017	833,986
Público	1,490,510	756,268	734,242
Privado	203,493	103,749	99,744

Fuente: elaboración propia con datos de:  
 Secretaría de Educación Pública, Estadística e Indicadores Educativos por Entidad Federativa:  
[http://www.sniesep.gob.mx/descargas/estadistica\\_e\\_indicadores/estadistica\\_e\\_indicadores\\_educativos\\_03BS.pdf](http://www.sniesep.gob.mx/descargas/estadistica_e_indicadores/estadistica_e_indicadores_educativos_03BS.pdf)  
 (consultado el 04/10/14).

Tabla No. 20 Indicadores de educación del estado de Jalisco.

Año o Ciclo	Estudiantes	Variación	Porcentaje	Tasa anual
2005-2006	1,573,974	0		0.78
2006-2007	1,616,068	42,094	2.674	
2007-2008	1,634,592	18,524	1.146	
2008-2009	1,649,129	14,537	0.889	
2009-2010	1,660,402	10,875	0.659	
2010-2011	1,671,277	10,875	0.655	
2011-2012	1,685,205	13,928	0.833	
2012-2013	1,694,003	8,798	0.522	
2013-2014	1,707,216	13,213	0.780	
2018-2019	1,774,844	67,628	3.961	

Fuente: elaboración propia con datos de: Secretaria de Educación Pública, Sistema Nacional de Información Estadística Educativa [http://www.sniesep.gob.mx/indicadores\\_x\\_entidad\\_federativa.html](http://www.sniesep.gob.mx/indicadores_x_entidad_federativa.html) (consultado el 04/10/14).

El valor de la variable: Población estudiantil en el ciclo 2013- 2014 es de 1, 707, 216 alumnos. La variable proyectada para el ciclo 2018- 2019 es de 1, 774,844 estudiantes para el nivel de educación básica.

#### 2.4.5 Indicador de Educación nivel: Municipio

El Índice de Educación para en el municipio se estableció en base a los datos encontrados sobre la población estudiantil que presenta la Tabla No. 21. Son datos históricos ordenados en intervalos promedio de cinco años, se expone el porcentaje de la población estudiantil respecto al resto desde el año 1980 al año 2010.

Tabla No. 21 Población estudiantil del municipio de Lagos de Moreno.

Concepto	Año	Población	Porcentaje en relación con la población total
Alfabetas	1980	33,925	40.24
	1990	50,471	47.54
	1995*	65,094	86.99
	2000*	69,251	88.47
	2005*	80,498**	90.26
	2010*	96,462	92.38

Fuente: <http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/lagos-de-moreno>

En la Tabla No. 22, se estimó la tasa anual, por lo tanto la población de estudiantes aumenta en promedio un 3.57% anualmente, la tasa para el periodo de cinco años, según la tendencia analizada en los años 1990 a 2010 es de 17.9%.

Tabla No. 22 Tasa de población estudiantil en Lagos de Moreno.

Año	Alumnos	Variación	%	Tasa periodo	Tasa anual
1980	33,925			17.85	3.57
1990	50,471	16546	49		
1995	65,094	14623	29		
2000	69,251	4157	6		
2005	80,498	11247	16		
2010	96,462	15964	20		

Fuente: elaboración propia basado en información de Tabla 21.

Tabla No. 23 Indicadores de educación ciclo escolar 2013-2014.

Nivel	Escuelas	Alumnos	Grupos	Docentes
Preescolar	134	6,608	370	329
Primaria	168	22,062	1,146	826
Secundaria	56	9,961	341	599
Total	358	38,631	1,857	1,754

Fuente: elaboración propia con los datos obtenidos en Sistema de Información Geográfica: <http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/index.htm>

La proyección se realizó en base a los datos presentados en las Tablas No. 22 y No. 23, la matrícula escolar del ciclo 2013-2014 para nivel básico es de 38,631 alumnos, aplicando la tasa del periodo 17.9% para el ciclo escolar 2018-2019 se incrementarán a 45,546 alumnos.

## 2.5 Análisis de la meta - objetivo: ÍDH

### Planteamiento de las Restricciones.

Anterior al proceso de programación realizado con el programa Lingo, se ubica otro proceso para definir las restricciones, que son la directriz en la formulación de una matriz de correlación, debido a que determinaran el resultado o meta que se obtendrá.

Las restricciones para este modelo será el ÍDH de Jalisco y Lagos de Moreno. La Tabla No. 24, se muestra un conjunto de datos en las algunas entidades federativas incluyendo al estado de Jalisco.

Tabla No. 24 ÍDH por entidad federativa.

Entidad Federativa	Valor del índice de desarrollo humano (IDH)											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
1 Aguascalientes	0.8269	0.8287	0.8314	0.8336	0.8358	0.8379	0.8440	0.8477	0.8489	0.8466	0.8529	
2 Baja California	0.8469	0.8441	0.8429	0.8443	0.8489	0.8508	0.8544	0.8533	0.8544	0.8493	0.8501	
3 Baja California Sur	0.8323	0.8350	0.8370	0.8417	0.8450	0.8501	0.8553	0.8601	0.8642	0.8669	0.8679	
4 Campeche	0.8303	0.8360	0.8372	0.8417	0.8425	0.8420	0.8419	0.8307	0.8286	0.8243	0.8311	
5 Coahuila	0.8329	0.8344	0.8379	0.8406	0.8441	0.8455	0.8496	0.8513	0.8538	0.8494	0.8560	
6 Colima	0.8131	0.8141	0.8163	0.8175	0.8205	0.8216	0.8254	0.8267	0.8281	0.8268	0.8395	
7 Chiapas	0.7078	0.7121	0.7176	0.7235	0.7275	0.7290	0.7336	0.7336	0.7383	0.7390	0.7469	
8 Chihuahua	0.8371	0.8371	0.8381	0.8414	0.8448	0.8501	0.8549	0.8561	0.8581	0.8532	0.8559	
9 Distrito Federal	0.8967	0.8972	0.8994	0.9001	0.9012	0.9040	0.9099	0.9137	0.9163	0.9162	0.9225	
10 Durango	0.7982	0.8017	0.8033	0.8086	0.8130	0.8143	0.8196	0.8196	0.8218	0.8223	0.8280	
11 Guanajuato	0.7717	0.7748	0.7799	0.7843	0.7894	0.7899	0.7956	0.7993	0.8020	0.8032	0.8142	
12 Guerrero	0.7327	0.7368	0.7382	0.7416	0.7453	0.7474	0.7513	0.7566	0.7577	0.7581	0.7672	
13 Hidalgo	0.7614	0.7637	0.7666	0.7702	0.7759	0.7796	0.7838	0.7864	0.7926	0.7908	0.7974	
14 Jalisco	0.8087	0.8108	0.8118	0.8135	0.8167	0.8187	0.8224	0.8270	0.8291	0.8277	0.8338	

Fuente: [http://www.cinu.mx/minisio/indice\\_de\\_desarrollo/EI\\_IDH\\_en\\_Mexico.pdf](http://www.cinu.mx/minisio/indice_de_desarrollo/EI_IDH_en_Mexico.pdf)

En la Tabla No 25, se obtuvo la tasa promedio anual con referencia a los índices del periodo 2000 a 2010.

Tabla No. 25 Tasa de incremento del ÍDH, Jalisco.

Años	ÍDH Jalisco	Incremento/año
2000	0.8087	0.00000
2001	0.8108	0.00210
2002	0.8118	0.00100
2003	0.8135	0.00170
2004	0.8167	0.00320
2005	0.8187	0.00200
2006	0.8224	0.00370
2007	0.8270	0.00460
2008	0.8291	0.00210
2009	0.8277	-0.00140
2010	0.8338	0.00610
Promedio		0.00251
Moda		0.00210
Factor		0.00230

Fuente: elaboración propia.

El desarrollo de la proyección para el ÍDH a nivel estado se presenta en la Tabla No. 26 El valor ascendente del Índice calculado para el año 2019 será de 0.8545 similar al valor que tenía Baja California en el año 2006.

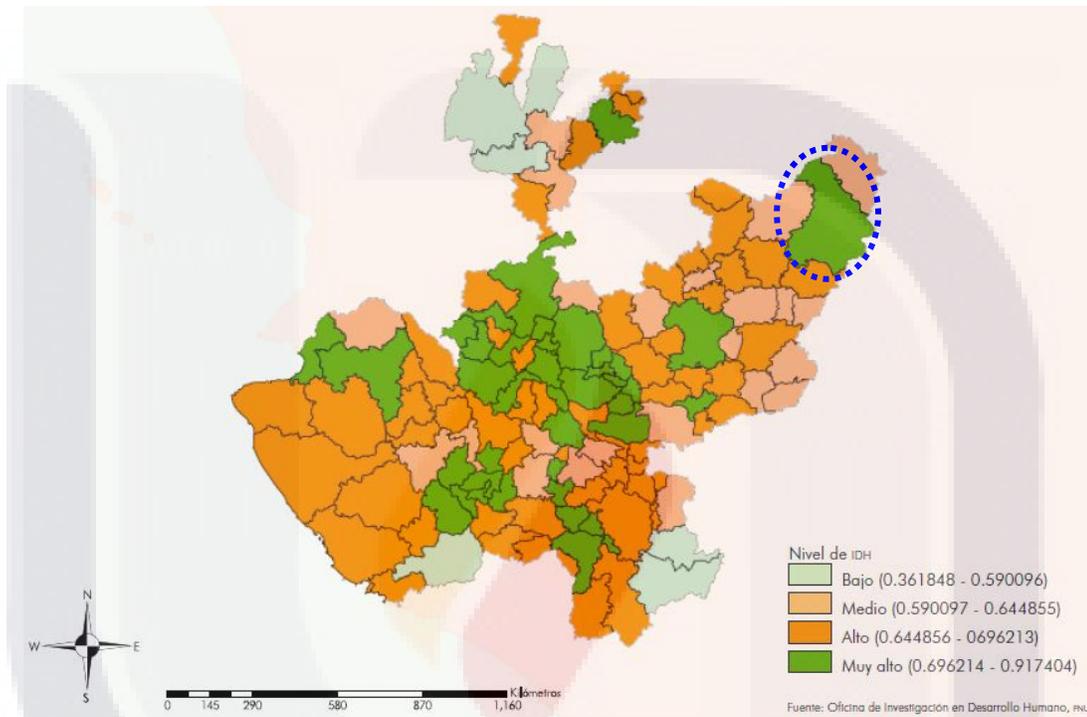
Tabla No. 26 Proyección de ÍDH, Jalisco.

Proyección	Años
0.8338	2010
0.8361	2011
0.8384	2012
0.8407	2013
0.8430	2014
0.8453	2015
0.8476	2016
0.8499	2017
0.8522	2018
0.8545	2019

Fuente: elaboración propia.

El Índice para el municipio de Lagos de Moreno se ubica en la Figura No. 20, se clasifica en cuartiles con una calificación denominada: Muy alto, el rango de valores se ubica en mínimo (0.696214) y máximo (0.917404).

Figura No. 20 ÍDH municipal 2010, Lagos de Moreno, Jalisco.



Fuente:<http://www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/PublicacionesReduccionPobreza/InformesDesarrolloHumano/UNDP-MX-PovRed-IDHmunicipalMexico-032014.pdf>  
(consultado el 17/10/14)

Para establecer la restricción de ecuaciones para el comparable: municipio de Lagos de Moreno, se tomó el indicador global superior de 0.917404 debido a que el objetivo es posicionar el IDH de las comunidades dentro del rango que presenta el municipio.

En la Tabla No. 27 se proyectó el índice global superior empleando el factor de incremento de 0.0023, para obtener el valor correspondiente al año 2019.

Tabla No. 27 Proyección del ÍDH, Municipio.

Lagos de Moreno	
Proyección	Años
0.917404	2010
0.919514	2011
0.921629	2012
0.923749	2013
0.925873	2014
0.928003	2015
0.930137	2016
0.932277	2017
0.934421	2018
0.936570	2019

Fuente: elaboración propia.

Con los datos obtenidos se concluyó que en ÍDH del municipio, en algunas localidades es superior al índice del estado de Jalisco, la diferencia entre estos dos valores es de 9.11%.

Las poblaciones con índice inferior tienen una relación de -16.5% respecto al índice global presentado a nivel estado en el año 2010 (0.8338).

El índice máximo esperado para el año 2019 en el municipio es de 0.936570, a nivel estado se proyecta un índice de 0.8545.

**2.6. Programación Lineal por metas: proceso de valuación multicriterio.**

En este proceso es requerido realizar la matriz de correlación integrada por las variables obtenidas anteriormente para los índices de salud, educación e ingreso del municipio de Lagos de Moreno y estado de Jalisco, los resultados obtenidos anteriormente para sustituir las variables se presentan en la Tabla No. 28.

Tabla No. 28 Resumen de las variables de decisión para programación lineal.

Año	Comparables:	Estado de Jalisco	Lagos de Moreno
2014	Esperanza de Vida	75.4 años	75.4 años
	PEA*	3,490,907 empleados	68,807 empleados
	Población estudiantil	1,707,216 alumnos	38631 alumnos
2019	Esperanza de Vida	76.3 años	76.3 años
	PEA*	3,968,945 empleados	80,544 empleados
	Población estudiantil	1,774,844 alumnos	45,546 alumnos

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla No. 29 se expone una relación entre los dos comparables con su respectiva restricción.

Tabla No. 29 Restricciones de las ecuaciones.

Comparables	Estado de Jalisco	Municipio Lagos de Moreno
ÍDH 2014	0.8430	0.925873
ÍDH 2019	0.8545	0.936570

Fuente: elaboración propia.

La Tabla No.30 resume los datos de la población que se estudió, a manera de proyección donde se aplicaron las tasas que se calcularon para el municipio Lagos de Moreno, en relación a las variables PEA y Población estudiantil con un crecimiento anual de 3.16% y 3.57% respectivamente, (ver Tabla No.18 y No. 22),

A los porcentajes anteriores se les adicionó la tasa de incremento del Índice de Desarrollo Humano de 0.0023 por cada año (ver Tabla No. 25 pág. 47) este factor al final de los cinco años posteriores al 2014, da un resultado de 0.1150; a continuación se explica este enunciado:

La Tasa resultante PEA 2019 será 3.17% (Tasa 3.16 + incremento del índice de 0.1150).

La Tasa de Población Estudiantil 2019 se estimó de 3.58 (la Tasa 3.57+ el incremento 0.1150).

Tabla No 30. Resumen de indicadores de las comunidades rurales.

Año	Esperanza de Vida	PEA	Población estudiantil
2014	75.4	286	279
2019	76.3	331	334

Fuente: elaboración propia.

A los resultados finales de las variables PEA y Población estudiantil a nivel estado se descontó el número de población estudiantil y población económicamente activa del municipio de Lagos de Moreno y de las comunidades rurales. Lo mismo se aplicó al municipio, se restaron los datos de las variables de localidades encuestadas. Este proceso sirvió para no duplicar datos, pues las localidades rurales y el municipio forman parte del estado de Jalisco.

Al realizar la programación de este sistema de ecuaciones con el programa Lingo se obtuvo el IDH de localidades analizadas para el año 2014.

Agregando a las ecuaciones de valor positiva y una negativa (-n, +p)

COMPARABLES                    3 variables de criterio:  
**s                                    i                                    e**  
 Estado de Jalisco             $75.4s+3422383i+1668864e+p1-n1=0.843020$   
 Lagos de moreno             $75.4s+68524i+38352e+p1-n1=0.925873$

Figura No. 21 Reporte de programación año 2014.

Variable	Value	Reduced Cost
P1	0.000000	-2.000000
N1	0.7955300E-01	0.000000
P2	0.000000	0.000000
N2	0.000000	-2.000000
S	0.1223572E-01	0.000000
I	0.000000	-3353859.
E	0.000000	-1630512.
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	-0.1000000E+31	1.000000
2	0.000000	-1.000000
3	0.000000	1.000000

Fuente: plataforma de programación Lingo10\_0.exe

En la Figura No. 21, el programa detecto que el comparable uno (Estado de Jalisco) tiene una diferencia de 0.079553 en relación al comparable dos, si la edad para la Esperanza de vida es 75.4 años se debe restar el valor de ajuste 0.079553, y resultaria 75.3 años para el estado.

Los valores negativos se obtuvieron en los indices de ingreso y educación, ubicados en la columna *Reduced cost: I* (-3353859) y *S* (-1630512). Esto indica que las variables de los comparables tienen una diferencia a causa de la alta o baja densidad y a la distribución de población en cada variable.

El valor resultante de la programación en relación al indice de salud es 0.012235, factor a maximizar que multiplicando por la variable del sujeto 75.4, es igual a el factor resultante 0.922572.

En la Tabla No. 31 se presenta la matriz de correlación con tres variables y dos restricciones (ÍDH municipio y estado).

Tabla No. 31 Estimación del ÍDH con variables actuales.

Indicadores	Salud	Ingreso	Educación	Valor
Variables	Esperanza de vida	PEA	Población estudiantil	ÍDH
Estado de Jalisco	75.4	3,422,383	1,668,864	0.843020
Lagos de Moreno	75.4	68,524	38,352	0.922573
Sujeto	75.4	283	279	0.687679
Factor a Max	0.012235	0.00	0.00	
Factor resultante	0.922572	0.00	0.00	
Factor % **		0.41	0.73	

Fuente: elaboración propia.

\*\*Factor de porcentaje, corresponde a las comunidades rurales en relación al municipio.

Ecuación en base al Sujeto

$$V = 0.922572s + 0.00i + 0.00e$$

Se homologo el factor resultante 0.925519, con los factores de porcentaje 0.41 y 0.73 mediante la aplicación de un promedio. Con este proceso se obtuvo el ÍDH de **0.687679** en condiciones actuales para las comunidades rurales que se analizaron.

En 2010, el municipio con menor desempeño en la entidad de Aguascalientes fue el Llano, presento un ÍDH de 0.661, mediante la aplicación de una tasa de incremento 0.0023, el índice resultante para el 2014 será 0.6670 con estos datos se comprueba que la zona de estudio mantiene una relación con el municipio circunvecino El Llano, el cual presenta deficiencias en los índices de ingreso y educación.

Para el cálculo del Índice proyectado, las ecuaciones son las siguientes:

Agregando las ecuaciones de valor positiva y una negativa (-n, +p)

3 variables de criterio:

COMPARABLES      s (salud)      i (ingreso)      e (educación)  
 Estado de Jalisco:       $76.3s+388736i+1729636e+p1-n1= 0.854545$   
 Lagos de moreno:       $76.3s+80209i+45208e+p1-n1= 0.936570$

Figura No. 22 Reporte de programación año 2019.

Variable	Value	Reduced Cost
P1	0.000000	-2.000000
N1	0.8202500E-01	0.000000
P2	0.000000	0.000000
N2	0.000000	-2.000000
S	0.1227484E-01	0.000000
I	0.000000	-3808527.
E	0.000000	-1684428.

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	-0.1000000E+31	1.000000
2	0.000000	-1.000000
3	0.000000	1.000000

Fuente: plataforma de programación Lingo10\_0.exe

En la Figura No. 22 se expone la programación, se calculo el planteamiento de ecuaciones como un modelo ilimitado, se observó que el comparable uno (Estado de Jalisco) tiene un sobrante de 0.0024 es decir, resulto un valor de 0.082025, el cual se

propone restar al indicador esperanza de vida, que se había calculado de 76.3 años. Las diferencias más significativas se encontraron en los mismos valores del modelo anterior, solo para los índices de ingreso y educación, ubicados en la columna *Reduced cost*: I (-380852), S (-1684428).

El valor resultante para el índice de salud proyectado es 0.0122748, definido en la Tabla No 32 como Factor a Maximizar.

Tabla No. 32 Estimación del IDH con variables proyectadas.

Indicadores	Salud	Ingreso	Educación	Valor
Variables	esperanza de vida	PEA	Población estudiantil	IDH
Estado de Jalisco	76.3	3,888,736	1,729,636	0.854545
Lagos de Moreno	76.3	80,209	45,208	0.936570
sujeto	76.2	335	338	0.700428
Factor a Max	0.0122748	0.00	0.00	
Factor resultante	0.936567	0.00	0.00	
Factor % **		0.42	0.75	

Fuente: elaboración propia.

\*\* Es el Factor de porcentaje que representan las comunidades rurales respecto al municipio.

Ecuación en base al Sujeto

$$V = 0.936567s + 0.00i + 0.00e$$

A partir de la ecuación en base al sujeto se homologo el factor resultante 0.936567, con el factor de porcentaje 0.42 para el índice de ingreso y el factor 0.73 relacionado con la educación, mediante la aplicación de un cociente o promedio se calculó el IDH para el año 2019 con el proyecto de infraestructura vial, resultado de **0.700428**, este indicador tiene un crecimiento del **1.82%**, en proporción al 1.15% que presenta el estado dentro de un horizonte de cinco años. Lo anterior se consideró significativo pues las comunidades rurales tienen una densidad de población baja, expresada claramente en las variables estudiadas, la ventaja que tienen es potencial económico por las actividades económicas agropecuarias.

La relación que existe entre la incorporación de la población económicamente activa a nuevas fuentes de empleo con el IDH, es precisamente que este incremento se refleja en el indicador. Lo mismo sucede con la población estudiantil, aunque aquí intervienen otros elementos de carácter familiar, social y económico, que definen el proceso hacia la motivación de superación personal y profesional en la población<sup>16</sup>.

Con la aplicación de la metodología programación lineal por metas se logró proyectar el IDH pero en condición sin proyecto de **0.695584**<sup>17</sup>. La rehabilitación del camino rural representa un incremento de 0.004844 sobre el valor del índice anterior.

Los resultados de los indicadores de educación e ingreso sugieren especial atención por parte de las autoridades municipales y de la población, pues el nivel de ingreso y educación contribuyen al desarrollo económico y social aportando una mejor calidad de vida. Sin un estado óptimo de salud, se torna complejo obtener un ingreso y sin ambos, se inhabilita la educación y la atención adecuada a problemas futuros de salud.

Los resultados obtenidos en el IDH a nivel zona que señalan que es socialmente redituable la inversión para mejorar la infraestructura del camino rural, dicha obra ofrecerá beneficios en el sector económico y social a las poblaciones limítrofes a esta vialidad.

---

<sup>16</sup> Este comentario está basado en expresiones de la población y conocimiento de casos particulares.

<sup>17</sup> Valor del IDH 2014 de la población que se analizó, aplicando la tasa de incremento del estado de Jalisco, representado en la Tabla No 25.

### CAPITULO 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS DEL PROYECTO

#### 3.1 Análisis del Proyecto

La propuesta del proyecto es la modernización del camino que comunica a las comunidades y propiedades privadas en la región ubicada al noroeste del estado de Jalisco, que colinda con el estado de Aguascalientes. La Figura No. 23 presenta dos tramos del camino que intersecta a las comunidades de Matamoros y La Puerta del Llano, tiene una longitud aproximada de 7.6 Km. En el mes de abril de 2014, la vialidad se encuentra en estado regular y transitable. Es importante señalar que en los meses de julio - agosto la terracería se torna inaccesible por encharcamientos e inundaciones ocasionadas por las precipitaciones pluviales en algunos tramos (Figura No. 24).

Figura No. 23 Vía de acceso a las comunidades y propiedades privadas.



Fuente: camino rural a Matamoros



Fuente: camino a La Puerta del Llano

Figura No. 24 Estado del camino rural en temporada de verano.



Fuente: Imágenes de camino hacia Matamoros en ambos sentidos, Julio 2014

La comunidad de Matamoros se ubica a 4 km del entronque con la carretera Federal 70 a San Luis Potosí, se observa que su trazo y crecimiento es irregular, se inclina hacia el noreste. Una de las calles denominada Matamoros se muestra en la Figura No 25, tiene un tramo de 0.37 km revestido de material granular.<sup>18</sup> Esta calle intersecta con la calle Hidalgo, ambas son las calles principales de este poblado.

Figura No. 25 Calle pavimentada en Matamoros.



Fuente: Imagen obtenida en la comunidad de Matamoros, Abril del 2014.

Figura No. 26 Comunidad de Matamoros.



Fuente: elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

<sup>18</sup> Obra concluida en Febrero de 2013, información proporcionada por el comisariado ejidal de Matamoros, Jalisco.

Actualmente y después de haber concluido la obra en este poblado se observan cambios sobre el entorno de esta calle, las más relevantes son nuevas construcciones de giro comercial y habitacional.

El tiempo de traslado está relacionado con el estado físico del camino, en condiciones regulares, desde el entronque con la carretera Federal Mex-70 hacia la comunidad La Puerta del Llano, el traslado es de 20 minutos a una velocidad de 40 km/h.<sup>19</sup>

Se analizó el tiempo de traslado en automóvil presentado en la Tabla No. 33, para obtener de los beneficios por este concepto, se requiere conocer las velocidades a las que transitan los vehículos o usuarios de la vialidad para determinar los tiempos de recorrido en dos situaciones.

Tabla No. 33 Análisis de recorrido velocidad y tiempo.

Sin proyecto		Con proyecto	
Tramo	Velocidad/tiempo	Tramo	Velocidad/tiempo
Km 54+0027 a Matamoros	30km/h = 16 minutos	Km 54+0027 a Matamoros	65km/h = 7 minutos
Matamoros a La Puerta del Llano	30km/h = 14 minutos	Matamoros a La Puerta del Llano	65km/h = 5 minutos
TOTAL	30 minutos	TOTAL	12 minutos

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en recorrido del camino.

De acuerdo con estudios del Banco Mundial<sup>20</sup>, para el caso de caminos no pavimentados con un perfil general y con frecuentes depresiones o baches (por ejemplo, en 40-80 mm. /1.5m), en ocasionales depresiones profundas (por ejemplo, > 80 mm./0.6-2m), la velocidad adecuada para una conducción cómoda es de 20-30 Km. /h. Las Velocidades mayores (40-50 Km. /h.) genera incomodidad extrema, y posibles daños al vehículo. Se considera adecuada la velocidad de 30 Km. /h., para terreno plano, 25 Km. /h. para

<sup>19</sup> Dato obtenido mediante el traslado en camioneta el 25-04-2014

<sup>20</sup> The World Bank, Archondo Callao Rodrigo S. (2004) Notas de Transporte: <http://siteresources.worldbank.org/INTTRANSPORT/214578-1099488338138/20355156/trn-2%20Spanish.pdf> (consultado el 23/10/14).

terreno lomerío, mientras que para el caso del terreno montañoso se consideró el límite mínimo de 20 Km. /h. En base a la información anterior y al camino rural se tiene que transitar a una velocidad máxima de 30 km/h en esta terracería, implicando mayor tiempo de traslado.

La estimación del valor del tiempo a nivel nacional para el año 2014, con la actualización de los salarios mínimos vigentes desde el 1° de enero, la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASAMI) publicó Salario Mínimo General Promedio (SMGP) vigente durante el presente año, arrojando un valor de \$65.58, equivalente a un incremento de 3.9% con respecto al que publicó en enero de 2013, con la actualización del Factor de ajuste del Ingreso Promedio (FIP) y Promedio de las Horas Trabajadas por semana (HTP) realizada a partir del Censo de Población y Vivienda 2010, se obtuvieron las siguientes estimaciones del valor del tiempo para el año 2014: \$37.30 para viajes por motivo de trabajo y \$22.38 para los viajes por placer.

En la Tabla No 34 se ejemplificó el cálculo en gastos por el tiempo de traslado, se estima que los usuarios invierten anualmente cerca de 5 millones por este concepto. Aplicando la Tasa Social de Descuento del 10% propuesta por la SHCP, ubicado en el Anexo C, se obtiene que capitalizando este egreso se genera un monto superior a la inversión requerida para efectuar la pavimentación de la terracería correspondiente a 48.6 millones en números redondos. (Anexo B).

Tabla No. 34 Parámetros para estimar el valor del tiempo.

Valor 2014	Unidad	Tiempo	Resultados	Vehículos*	Valor del tiempo
37.3	\$/hr	37.30x0.5	18.65	700	13055
22.38	\$/hr	22.38x0.5	11.19	12	134.28
15	\$/hr/ton	15x0.5x2.5ton	18.75	14	262.5
			diarios	13,451.78	
			anuales	4,909,899.70	
			Tasa	10%	49,098,997.00
* Total de vehículos obtenidos del aforo vehicular.					

Fuente: elaboración propia con datos de Instituto Mexicano del Transporte. (Abril 2014) <http://www.imt.mx/SitioIMT/Boletines/resumen-boletines.aspx?IdArticulo=388&IdBoletin=147>, (Consultado el 18/10/14).

### 3.2 Proyección del Proyecto

Para conocer la actual y futura demanda de usuarios que transitan el camino rural se realizó un aforo vehicular manual con duración de una semana, en las fechas del 25 de abril al 1° de mayo de 2014. Los datos obtenidos se presentan en la Tabla No. 35, aproximadamente el 19% del tránsito corresponde a los usuarios con destino a La Puerta del Llano y comunidad vecina La Unión.

Tabla No.35. Resultados del Aforo vehicular.

Aforo Vehicular para estimar el Transito Diario Promedio Anual Camino rural Km 54+027 hacia Matamoros - Puerta del Llano							
Día	viernes	sábado	Domingo	lunes	martes	miércoles	jueves
Fecha	25 Abril	26 Abril	27 Abril	28 Abril	29 Abril	30 Abril	01 Mayo
Carril derecho	320	338	333	312	315	316	355
Carril izquierdo	391	414	408	382	384	387	434
Total	710	752	741	694	699	703	789
Promedio**	726						

Fuente: elaboración propia

\*\*Estimado de 12 horas proyectadas mediante el promedio de tránsito vehicular en la zona que es: un vehículo cada 1.5 minutos referido a la muestra obtenida en el aforo manual que tuvo duración de cuatro horas por cada día en el mes de Abril y Mayo de 2014.

La Figura No. 27 expone algunos usuarios que transitan esta vialidad, la clasificación requerida para el analisis de Transito Diario Promedio Anual es (A- Automóviles, B- Autobuses y C- Camiones). Los porcentajes de vehículos se calcularon en base al aforo vehicular del camino y fueron, 90% (A), 3%(B) y 7%(C).

Figura No. 27 Vehículos que transitan el camino



Fuente: imágenes obtenidas en Abril de 2014.

**Vehículos estimados para la evaluación del Proyecto<sup>21</sup>**

Para estimar el transito que a futuro utilizará el camino a modernizar se consideraron datos actuales del Transito Diario Promedio Anual (TDPA) para la Ruta Mex- 070.

Tabla No. 36 Datos históricos carretera Federal Mex- 70 Ojuelos- Aguascalientes.

Año	Datos Viales	Incremento	Tendencia
2009	3525	1.01055	3562.2
2010	3730	0.95501	
2011	3598	0.99005	
2012	3646	0.97701	
2013	3822	0.93202	
promedio		1.0	

Fuente: elaboración propia.

La tasa de incremento de la vialidad Federal Mex-70 es 1% anual, según datos históricos. La tabla No. 37 explica el método para obtener el incremento del TPDA. Para determinar el volumen vehicular futuro de la vialidad se utilizará una metodología que toma en cuenta

---

<sup>21</sup> Secretaria de Comunicaciones y Transportes. (2014) Datos Viales 2013: <http://www.sct.gob.mx/carreteras/direccion-general-de-servicios-tecnicos/datos-viales/2014/>, (consultado el 12/10/14)

el Tránsito Actual (TA), más el incremento del Tránsito (IT), este incremento se compone de un crecimiento normal del tránsito (CNT), éste dato se obtendrá del comportamiento histórico de la carretera Federal 70, el CNT también toma en cuenta un Tránsito Generado (TG) cuyos porcentajes dependen del proyecto, van desde un 5% hasta un 25% del tránsito actual, adicional a esto un Tránsito Desarrollado (TD) cuyos valores van hasta un 5% del tránsito actual<sup>22</sup>.

Tabla No. 37 Estimación del incremento de tránsito atraído por el proyecto.

Incremento del Tránsito (IT)	CNT	1.00%	Tasa obtenida de TDPA de la carretera Federal Mex-70
	TG	7.00%	Tasa estimada para usuarios atraídos por actividades económicas, comerciales y recreativas
	TD	2.00%	Tasa estimada para usuarios ubicados dentro de un radio de 10 km

Fuente: elaboración propia.

La Tabla No 38 indica que se incrementarán anualmente 73 vehículos a partir del año 2015. El tránsito esperado para el año 2019 llegará a 1090 vehículos. Este análisis es necesario para calcular la rentabilidad del proyecto de inversión para infraestructura vial.

Tabla No. 38 TDPA para vialidad pavimentada.

Tránsito Actual	Tasa Anual	Incremento Anual	Incremento Projectado (5 años)	Tránsito año 2019
726	10%	73	365	1090

Fuente: elaboración propia.

---

<sup>22</sup> Servicios de Consultoría en Información Vial S.A. de C.V., Proyecto de Ampliación Av. Independencia, Ciudad de Aguascalientes. (consultado en Julio de 2014).

Los resultados se compararon con el TDPA de una zona similar mostrada en la Figura No. 28, la vialidad se denomina ruta Ags-36, ubicada cerca de la población Bajío de San José, Jalisco. Tiene un tránsito diario promedio anual de 1085 vehículos<sup>23</sup>.

Figura No. 28 Tramo de carretera estatal Ags-036.



Fuente: Imagen obtenida de Google Maps 2014.

### 3.3 Estudio Técnico

El objetivo del estudio técnico de este trabajo es demostrar la factibilidad técnica de la pavimentación del camino que conecta los poblados de Matamoros, Puerta del Llano y otras propiedades privadas con la carretera Federal Mex-70 del estado de Jalisco.

La propuesta del proyecto es de carácter social, ofrece una alternativa para mejorar las condiciones actuales y comunicación con las ciudades más cercanas entre ellas la ciudad de Aguascalientes. Por medio del estudio de campo y de la encuesta realizada, fue posible determinar que con la pavimentación del camino, esta población se beneficiara en varios sectores, principalmente en el económico (ganadero-agroindustrial), sector salud y educación favoreciendo el crecimiento y desarrollo rural. Posterior al estudio de la población, se identificó el estado físico del camino para determinar las medidas,

---

<sup>23</sup> Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (2014) Datos Viales 2013: <http://www.sct.gob.mx/carreteras/direccion-general-de-servicios-tecnicos/datos-via.es/2014>. (Consultado el 12/10/14).

dimensiones y requerimientos técnicos para desarrollar de manera efectiva la propuesta que va dirigida a la modernización de esta vialidad, y posteriormente enfocar esta información para la valoración de rentabilidad financiera.

**3.3.1 Factores que determinan el tamaño de la vialidad.**

El tamaño o longitud del camino está conformado por dos tramos, uno de 4.00 Km que va desde el kilómetro 54+0027 (Mex- 70) a la comunidad Matamoros y el segundo con 3.6 Km hacia la comunidad La Puerta del Llano.

**Demanda del Servicio**

Para conocer el tránsito en sus movimientos direccionales se llevó a cabo un aforo manual por una semana, mediante el conteo y la clasificación de los vehículos que transitaron por el camino de terracería, información mostrada anteriormente en la Tabla No. 35.

El TDPA para el proyecto se consideró de 1090 vehículos y en base a la información proporcionada en la Tabla No. 39, el camino es carretera tipo C, las velocidades recomendadas para este proyecto se explican en la Tabla No. 40.

Tabla No. 39 Tipos de caminos en base a la demanda vehicular.

Tipo	TDPA
A1	de 3,000 a 5,000 vehículos
A2	de 5,000 a 20,000 vehículos
B	de 1,500 a 3,000 vehículos
C	de 5,00 a 1,500 vehículos
D	de 100 a 500 vehículos
E	hasta 100 vehículos

Fuente: Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Ficha Técnica <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrollorural/noticias/2012/documents/fichas> (Consultado el 17/10/14).

Tabla No. 40 Tipos de vialidades en base al km/h.

Velocidades de Proyecto Recomendadas				
Topografía				
Tipo de Camino	Plana con poco lomerío	Con lomerío fuerte	Montañosa, poco escarpada	Montañosa, muy escarpada
Tipo especial	110 km/h	110 km/h	80 km/h	80 km/h
Tipo A	70 km/h	60 km/h	50 km/h	40 km/h
Tipo B	60 km/h	50 km/h	40 km/h	35 km/h
Tipo C	50 km/h	40 km/h	30 km/h	25 km/h

Fuente: <http://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-de-carreteras.pdf>

Se determinó que se requiere un camino tipo “C”, atendiendo a los requerimientos geométricos y estructurales, para un servicio de comunicación definida como vialidad alimentadora y de vinculación del tránsito.

Las características físicas de estos caminos están en función de sus especificaciones técnicas, mismas que se establece de acuerdo al TDPA, en la Tabla No. 41 se presentan los componentes básicos que tendrá la vialidad.

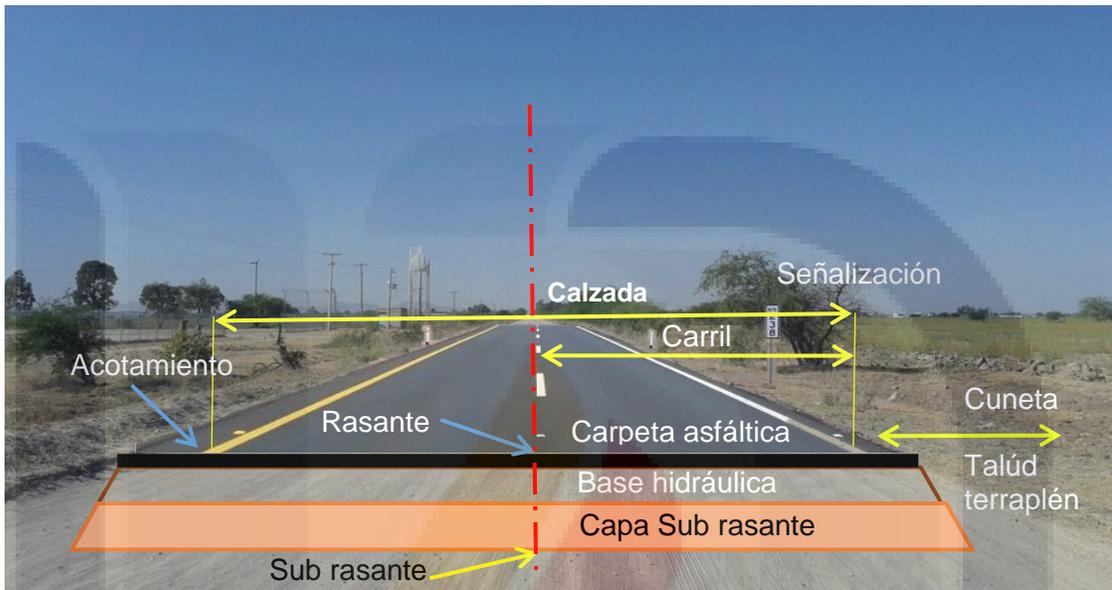
Tabla No. 41 Datos de la carretera a construir a partir de la demanda.

Concepto	Carretera Fed. Mex-70 – Matamoros -Puerta del Llano
Longitud (km)	7.6 km
Tipo de carretera	C
Número de carriles	2
Ancho de sección (m)	1 calzada de 7.00
Tipo de terreno	Plano
Grado de Curvatura	0
Velocidad de operación (km/hr)	65
Tipo de Pavimento	Asfalto
Estado físico	Regular

Fuente: elaboración propia.

La vialidad en situación pavimentada presenta las siguientes especificaciones técnicas y elementos básicos que se ejemplifican en la Figura No. 29:

Figura No. 29 Prototipo del proyecto.



Fuente: elaboración propia sobre imagen en sentido norte- sur hacia carretera Federal Mex-70.

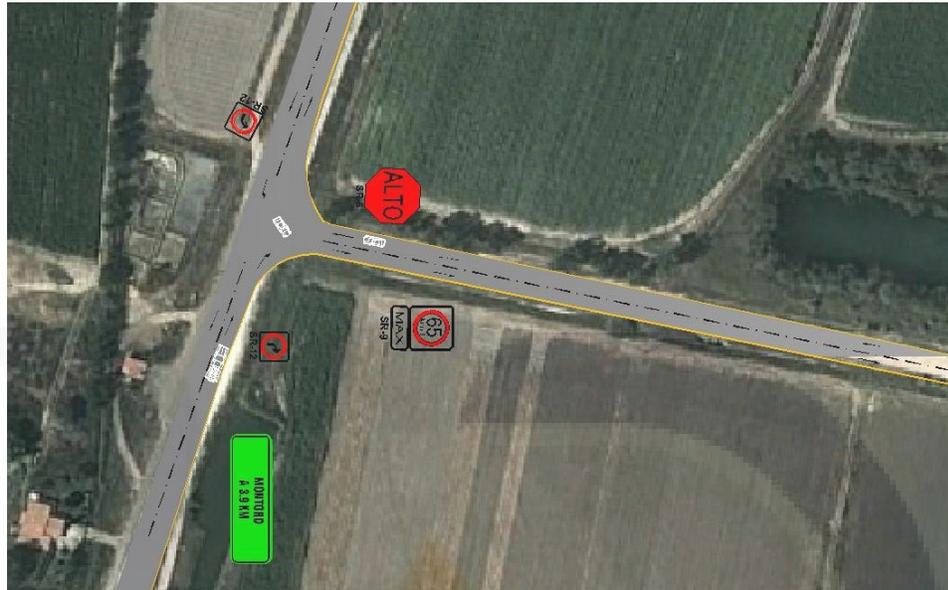
Se considera que tendrá una sección de 7.0 metros de calzada para alojar dos carriles de circulación de 3.5 metros cada uno, acotamiento de 1.2 metros, la sección de la carretera tendrá un 2% de pendiente. La estructura del pavimento será mediante la construcción de base hidráulica de 20 cm. de espesor, una capa sub-rasante con un espesor de 30 cm. y una carpeta asfáltica de 7 cm. de espesor. Estas dimensiones son estándares para carreteras, las cuales pueden variar dependiendo del proyecto y los cálculos de ingeniería obtenidos de las características propias del camino rural<sup>24</sup>.

En la Figura No. 30 se presenta una propuesta de diseño para entronque de acceso hacia las comunidades rurales y propiedades privadas.

---

<sup>24</sup> Castelán Sayago, Eduardo. (2008) Manual de carreteras, <http://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-de-carreteras.pdf>, (consultado el 21/10/14).

Figura No. 30 Prototipo de Entronque Carretera Mex- 70 hacia Matamoros- La Puerta del Llano.



Fuente elaboración propia sobre imagen de Google Maps.

### 3.4 Características del Proyecto

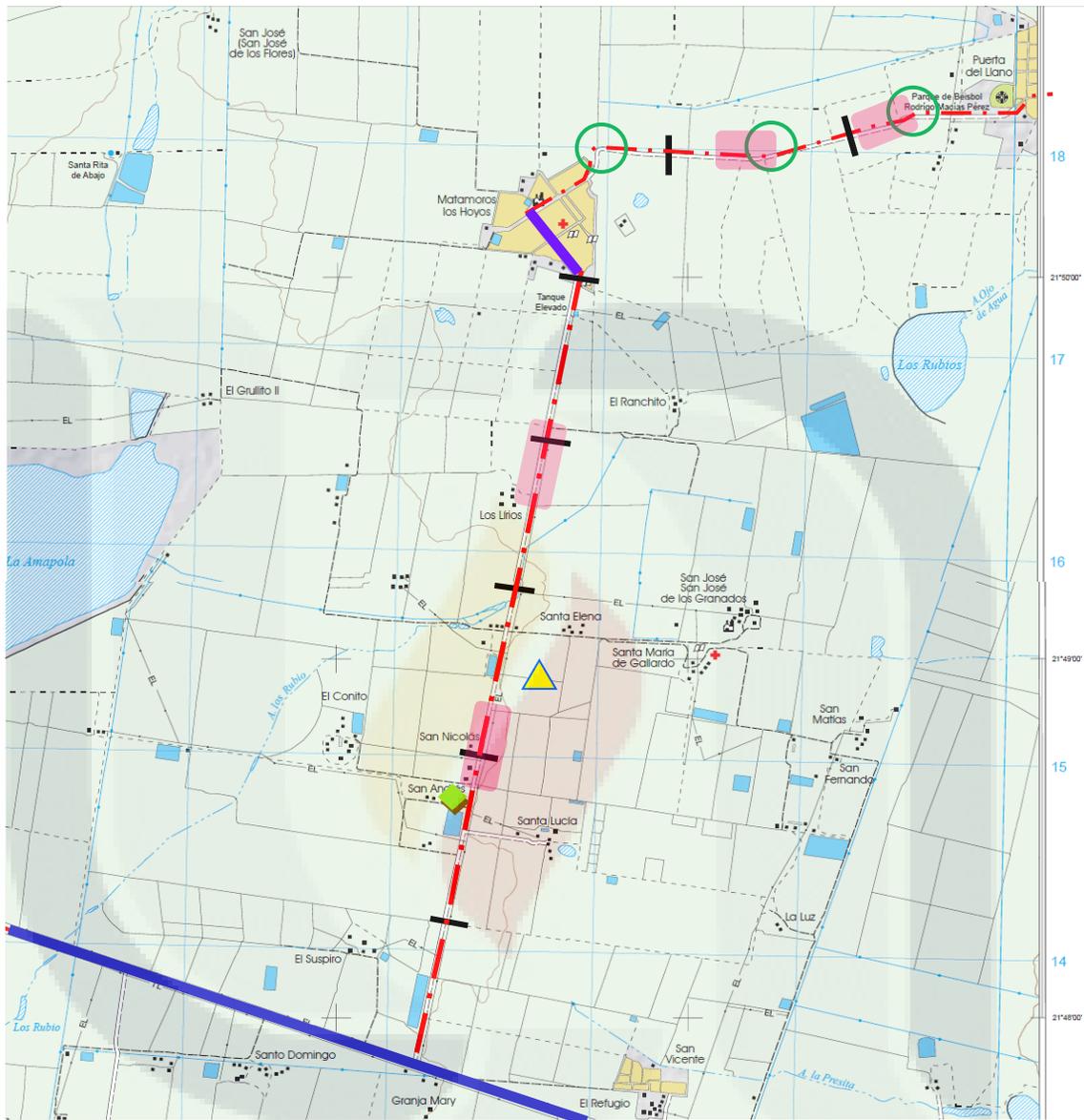
Se seccionó la vialidad en tramos de 800 metros, para ejemplificar las posibles etapas de diseño geométrico y de construcción de la obra de infraestructura vial. En este trabajo se realizaron solo estimaciones a modo de propuesta, para efectuar la obra se requiere un estudio geométrico de la terracería, cálculos para el diseño de pavimentos, estudios avanzados de ingeniería de tránsito; lo cual no es el alcance de este proyecto.

En la figura No. 31 se presentan los puntos críticos del proyecto que son las curvas existentes en la sección longitudinal del camino, localizadas entre los tramos 6 y 8.

El estudio geométrico será de utilidad para calcular las propiedades de los materiales, la pendiente, radios de giro adecuados.

Se señaló la ubicación de estación del aforo, los puntos donde se han registrado inundaciones en años anteriores y un área que forma parte de un ecosistema compuesto principalmente por roedores que cruzan el camino de manera intermitente.

Figura No. 31 Etapas de desarrollo del proyecto y características del camino.



Fuente: elaboración propia sobre imagen cartográfica INEGI.

Simbología	
	Pavimento asfáltico
	Eje del proyecto
	Secciones ó tramos
	Curvas de giro
	Pendientes bajas (inundaciones)
	Estación (Aforo)
	Hábitat natural

### 3.5 Objetivo del Estudio Financiero

El estudio financiero es la base para la evaluación económica y gestión del financiamiento necesario para la ejecución y puesta en marcha. El cual contiene el desglose de las inversiones, el financiamiento y los presupuestos de operación a los cuales se va integrando los presupuestos de ingresos, inversiones fijas, diferidas y capital de trabajo; el cálculo del periodo de recuperación para la inversión y la rentabilidad esperada<sup>25</sup>.

El estudio financiero para el proyecto: Modernización de Carretera Alimentadora tipo “C”, longitud de 7.6 km., dos carriles de circulación con ancho de corona de 7 metros, inicio en Mex- 70 – Matamoros-Puerta del Llano, está fundamentado principalmente en la construcción de la misma, para lo cual se presenta el resumen del monto total proyectado para la construcción de la obra.

Tabla No. 42 Montos por etapas de construcción.

Concepto	Cantidad
Terracerías	9,504,412.56
Pavimentación	24,376,824.00
Obras de drenaje	6,568,511.48
Señalamiento y protección de obra	1,445,072.52
sub-total	41,894,820.56
Impuestos (16%)	6,703,171.29
Total	48,597,991.85

Fuente: elaboración propia.

La fuente de financiamiento que se utilizará para la puesta en marcha del proyecto será en base al Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF).

---

<sup>25</sup> Ortiz González, Rafael. (S/F) Manual de Proyectos de Inversión para Valuadores, Zacatecas, México.

### 3.6 Cálculo de las inversiones

Las inversiones son necesarias para expresar los detalles de cada uno de los conceptos que integran el monto total requerido en la construcción de la vialidad. Previamente se realizó un presupuesto de obra, desglosado en el Anexo B, se requiere conocer a cuánto asciende la inversión total, razón por la cual se presenta un esquema de la inversión, que para efectos de su cálculo y desde el punto de vista económico se clasifican en la siguiente estructura.

#### 3.6.1 Calculo de la inversion fija

Esta inversión se considera que es la que permanecerá fija a lo largo del plazo de la obra, estan sujetas a depreciación y obsolescencia, con excepción del terreno. Esta constituida por costos y gastos que se requieren en la construcción de la carretera en lo referente a la obra civil. En la Tabla No. 43 se desglosan los principales conceptos y montos, donde se considero un 19% en gastos indirectos estimados y 17% para gastos extraordinarios.

Tabla No. 43 Inversion Fija: obra civil.

Conceptos	Cantidad
Materiales	25.7091
Mano de Obra y Herramienta	1.81476
Equipo	2.72214
Gastos extraordinarios	7.864
Gastos indirectos	9.075
<b>Total</b>	<b>47.185</b>

Fuente: elaboración propia.

#### 3.6.2 Cálculo de la Inversión diferida

Se considera a la inversión destinada a los activos intangibles, gastos diferidos donde su resuperación es a largo plazo, se efectuan en el periodo previo a la operación, estan sujetas a amortización por ley y no son realizables.

En la Tabla No. 44 se muestra la estimación de los egresos que se tendran que realizar para poner en marcha el presente proyecto, enfocado a aspectos legales, estudios tecnicos principalmente.

Tabla No. 44 Gastos para inversión diferida.

Conceptos	Cantidad
Licencias y permisos de construcción	50,000
Capacitación del personal	20,000
Asesoría y supervisión	313,000
Promoción y difusión	50,000
Intereses generados durante la ejecución	82,000
Estudios (Técnicos, legales, ambientales y costo-beneficio)	150,000
Proyectos (planos)	750,000
<b>Total</b>	<b>1,415,000</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.6.3 Inversión de Trabajo

Monto necesario para iniciar las labores de estudios previos y construcción de la vialidad, consierdado el periodo en que la obra este en capacidad de generar ahoros e ingresos suficientes para cubrir los costos y gastos de la inversión. Esta inversión se muestra en la Tabla No. 45, es la suma de las inversiones fijas y diferidas.

La inversion fija representa el 97% del monto total. Los recursos necesarios para efectuar la obra de infraestructura vial se estimarán en 4.86 millones de pesos.

Tabla No. 45 Resumen de las Inversiones.

Inversiones	Cantidad
Total de inversión Fija	47,185,000
Total de inversión Diferida	1,415,000
Total de Capital de Trabajo	48,600,000

Fuente: elaboración propia.

### 3.7 Estructura del Capital Social

Los recursos para este proyecto de inversión provienen del PEF, una vez autorizado por la SHCP, se envía a la SCT del estado de Jalisco para ejercer el recurso de acuerdo a lo especificado en la la norma N-LEG-1-05, sobre la Ley de Obra Pública Federal.

El calculo del fondo de operación esta integrado por el capital autorizado por la SHCP, remitido a Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) del estado de Jalisco, generalmente se suministra el 50% del monto solicitado para el proyecto de inversión, el resto se distribuye en los meses siguientes durante el periodo de ejecución de la obra, en la Tabla No. 46 se ejemplifica un proceso de egresos realizados por la federación, en millones de pesos.

Tabla No. 46 Egresos para el fondo de operación.

Meses					
1	2	3	4	5	6
24.3	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86
50%	10%	10%	10%	10%	10%

Fuente: elaboración propia.

#### 3.7.1 Estructura del financiamiento

Los recursos federales serán depositandos por la SHCP en la banca en linea y, administrados por la SCT del estado de Jalisco. En la Tabla No.47 se propone la siguiente estructura del financiamiento con recursos del gobierno federal.

Tabla No. 47 Estructura del capital social.

Origen	Inversión Fija	Inversión Diferida	Total	%
PEF (presupuesto de egresos de la Federación)	47,185,000	1,415,000	48,600,000	100

Fuente: elaboración propia.

### 3.8 Presupuesto de Operación

La puesta en marcha y la operación del proyecto, implica la conjunción de egresos e ingresos que se tendrán en un futuro que requieren un pronóstico del periodo que dure la vida útil de la vialidad.

#### 3.8.1 Materiales

El gasto máximo necesario en cuanto a compras de material, se obtiene en base a la explosión de insumos del presupuesto calculado para la presente obra de infraestructura económica, en el se incluyen los insumos utilizados por la maquinaria.

Tabla No. 48. Insumos de la construcción.

Material	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Aceite de motor	litro	3749	42	157,477
Aceite Hidráulico	litro	674	40	26,971
Aceite de trasmisión	litro	473	44	20,815
Agua	m3	13968	40	558,720
Asfalto en caliente tendido en pavimento	m3	6500	1,481	9,626,500
Diésel	litro	95000	14	1,330,000
Emulsión asfáltica RLI-2K	litro	97000	11	1,049,760
Filtro de camión	pza	129	450	57,949
Filtros tractor	pza	5	850	4,208
Grasa	kg	503	18	9,054
Grava triturada TMA. 1 1/2"	M3	18792	150	2,818,800
Llantas para camión de volteo de 7 m3 cap.	jgo	7	18,000	120,727
Llantas para moto conformadora	jgo	1	35,000	35,000
Llantas de maquina retro escavadora	lote	1	16,000	22,606
Obras de drenaje	lote	1	4,000,000	4,000,000
Señalización	lote	1	635,288	635,288
Señalamiento de protección de obra	lote	1	300,000	300,000
Tapete puesto en obra	M3	45885	55	2,523,675
Total				23,297,550

Fuente: elaboración propia.

#### 3.8.2 Equipo necesario

Cabe hacer la aclaración que este costo se refiere a los cargos fijos en los cuales se contemplan los costos generados por la disposición del capital invertido y se incluyen depreciación, intereses, seguros y mantenimiento de la maquinaria a utilizar.

En la Tabla No. 49 mediante la explosión de insumos se obtiene el siguiente monto calculado por el uso de maquinaria y equipo requeridos para efectuar la obra.

Tabla No. 49 Maquinaria y equipo.

Equipo	Unidad	Cantidad	Cargos Fijos	Subtotal
Camión de volteo de 7m3 de cap.	hr	3354	74	249,468
Moto conformadora CAT 12 h	hr	1680	279	467,934
Retro excavadora- cargadora	hr	706	196	138,765
Rodillo vibrador	hr	3096	44	135,732
Tractor D-7	hr	598	484	289,001
Total				1,280,900

Fuente: elaboración propia.

### 3.8.3 Mano de Obra y prestaciones

En la mano de obra directa maxima necesaria, se incluyen prestaciones de seguridad social que incluyen dias trabajados, dias no trabajados por ley, costumbre o por casos fortuitos como lluvia, prima vacacional, aguinaldo, pago de seguro social e infonavit.

Tabla No. 50 Personal de trabajo.

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Subtotal
Ayudante General	Jor	511	265	135,327
Operador Maquinara pesada	jor	822	482	396,307
Peón	jor	2014	252	507,984
Prestaciones de seguro social	lote	1	456071	456,071
Total				1,495,689

Fuente: elaboración propia.

### 3.8.4 Gastos indirectos de administración

Son los gastos maximos necesarios para llevar a cabo la construcción de la carretera en forma indirecta, que para el presente proyecto de inversion se propone en un maximo de 30% sobre el costo directo de la obra.

Tabla No. 51 Gastos indirectos de administración.

Gastos Indirectos de oficina central	
Nomina	1,392,982
Rentas	100,000
Pago de servicios	200,000
Seguros	200,000
Mantenimiento	100,000
Otros	93,756
<b>Total</b>	<b>2,086,738</b>
Gastos Indirectos de oficina de obra	
Nomina	1,107,018
Rentas	100,000
Pago de servicios	100,000
Viáticos	400,000
Otros	29,520
<b>Total</b>	<b>1,736,538</b>

Fuente: elaboración propia.

En el concepto otros gastos se concideran las utilidades, impuestos e imprevistos señalados en la Tabla No 52, que suman un monto total de 17.29 millones de pesos.

Tabla No. 52 Otros Gastos.

Utilidades	4,000,000
Impuestos	6,508,276
Imprevistos (extraordinarios)	6,779,310

Fuente: elaboración propia.

La tabla No. 53 muestra todos los gastos conciderados dentro de la inversión fija para el proyecto sumando la cantidad de 47.18 millones de pesos, el 49% esta representado por los insumos o materiales requeridos para la obra civil.

Tabla No. 53. Resumen de Gastos.

Inversión Fija	
Materiales	23,297,549
Equipo	1,280,900
Mano de Obra y herramienta	1,495,689
Gatos indirectos de oficina central	2,086,738
Gatos indirectos de oficina de obra	1,736,538
Utilidades	4,000,000
Impuestos	6,508,276
Imprevistos	6,779,310
<b>Total</b>	<b>47,185,000</b>

Fuente: elaboración propia.

La inversión total a erogar de 48.6 millones de pesos durante la etapa de ejecución del presente proyecto carretero considera los recursos necesarios para concluir la obra en un periodo de un ejercicio fiscal.

## **CAPÍTULO 4. VALORACIÓN FINANCIERA**

### **4.1 Objetivo**

El método que se emplea para la evaluación económica es mediante el “Análisis Costo-Beneficio”. La evaluación económica de un proyecto de infraestructura carretera se basa en la determinación de las ventajas que ofrecerá para el usuario, en términos de ahorros en costos de operación vehicular y tiempo de recorrido, en comparación con la inversión requerida para ello. Se trata entonces de una relación entre los beneficios que recibirá la colectividad con la realización del proyecto y los costos en que incurrirá el gobierno federal para proporcionarlos. De esta forma, la evaluación económica se basa en la comparación de dos escenarios: con proyecto y sin proyecto.

Parte de este proceso se mostró en el capítulo anterior, mediante la identificación y análisis de insumos importantes para la evaluación económica incluyendo los costos de operación vehicular, valor del tiempo y el valor de inversión. Aun cuando es posible considerar otros gastos asociados con los accidentes, factor del ruido y con la degradación del medio ambiente, no existen datos cuantitativos para hacerlo, por lo que no se han incluido en la evaluación que se presenta en este proyecto.

En cuanto a los montos de inversión, en el cálculo intervienen la inversión en obra física, sea construcción o modernización, y el mantenimiento del camino en las condiciones actuales y con revestimiento granular - asfáltico. Con base en la información anterior, se estiman los beneficios económicos del proyecto mediante la resta de los costos asociados a la situación con proyecto menos los correspondientes a la situación sin proyecto. En otros términos, los beneficios económicos derivados de la puesta en operación de un proyecto de infraestructura carretera, cuantificables en términos monetarios, provienen principalmente de dos fuentes: ahorros por costos de operación vehicular y ahorros por tiempos de recorrido de los usuarios.

Por otra parte, los montos de inversión esenciales del proyecto están compuestos por la inversión inicial y los gastos programados para su futuro mantenimiento. Para el caso de la situación sin proyecto los constituyen aquellos relacionados con la situación actual, que en la mayoría de los casos están integrados por los montos inferiores de inversión para servicios de conservación y mantenimiento.

En virtud de que los efectos del proyecto se manifiestan a lo largo de su vida útil, se generan flujos de beneficios y costos con diferente valor en el tiempo, por lo que, para hacer comparables los valores de dichos flujos, es necesario emplear una tasa de actualización que refleje las preferencias por el consumo inmediato o diferido. En este caso se utilizó la Tasa Social de Descuento (TSD) de 10% que aplica para proyectos de infraestructura carretera, (Anexo C).

La rentabilidad del proyecto de inversión se expresó en términos de los siguientes indicadores: TIR, VPN y TRI.

## **4.2 Estados financieros proyectados**

El horizonte de evaluación del proyecto comprende un total de treinta y un años, considerando de un año el periodo de construcción, por lo que la vida útil o de operación es de treinta años. En este apartado se establece el comportamiento que tendrá la inversión a futuro denominada tramo con proyecto y tramo sin proyecto así o en la situación actual que presenta la carretera en estudio (terracería).

La comparación de ambos escenarios implica el análisis de las relaciones entre la oferta y demanda de la infraestructura. La oferta se refiere a la infraestructura carretera que para el caso de la situación sin proyecto, la constituyen las instalaciones existentes, mientras que en la situación con proyecto, considera las modificaciones o mejoras que se proponen, o bien la realización de obras nuevas. La demanda se refiere a la estimación del tránsito probable tanto para la situación con y sin proyecto.

### **4.2.1 Costos del proyecto**

Para llevar a cabo la evaluación económica del proyecto se deben conocer los beneficios obtenidos por ahorros en costos de operación vehicular, tiempo de recorrido. Durante la etapa de operación, se consideran los costos de mantenimiento y conservación, que corresponden a lo siguiente:

**Tramo sin proyecto (Terracería)**

- Conservación normal, es un rastreo consistente en emparejar el terreno, completando desperfectos de la superficie de rodamiento del tramo por año.

Tabla No. 54 Análisis de tramo sin proyecto.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		
LONGITUD	7.60	
TDPA	1,090	
A%	90.0%	
B%	3.0%	
C%	7.0%	
TERRENO	P	(p, l, m)
CRECIMIENTO	1.00%	
CONFIGURACIÓN VALOR DEL TIEMPO		
Valor del tiempo viaje de trabajo	37.30	\$/hr
Valor del tiempo viaje de placer	22.38	\$/hr
% de viajeros por motivo de trabajo	74.3%	
Número de pasajeros auto	2.50	pas/veh
Número de pasajeros autobús	22.00	pas/veh
Valor tiempo de la carga	15.00	\$/hr/ton
Toneladas promedio	13.80	ton/veh
Tasa de Descuento	10%	
CONFIGURACIÓN COSTOS DE CONSERVACIÓN		
Conservación normal ( Rastreo )	12,000	\$/km/carril
Revestimiento	-	\$/km/carril
Número de carriles	2	

Fuente: elaboración propia sobre modelo diseñado por: Secretaria de Hacienda y Crédito Público. (2011) Modelo de evaluación económica, [http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sistema\\_cartera\\_inversión/index.html](http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sistema_cartera_inversión/index.html), (consultado el 13/10/14).

Datos obtenidos: Instituto Mexicano del Transporte. (2014) Boletín 147, <http://www.imt.mx/SitioIMT/Boletines/resumen-boletines.aspx?IdArticulo=388&IdBoletin=147>, (consultado el 04/10/14).

La calificación vehicular (A%, B% y C%) para la Tabla No. 54 son datos resultantes del aforo vehicular en la zona.

**Tramo con proyecto (Concreto Asfáltico)**

- Mantenimiento rutinario, que incluye básicamente la limpieza general y reparación de pequeños desperfectos de la superficie de rodamiento del tramo por año desde el inicio de operaciones;
- Conservación periódica, que incluye bacheo general y riego de sello cada cuatro años con una sobre carpeta por ocho años;

- Reconstrucción, que consiste en reparar y reponer toda la estructura del pavimento cada quince años.

Tabla No. 55 Análisis de tramo con proyecto.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		
LONGITUD	7.60	
TDPA	1,090	
A%	84.00%	
B%	3.50%	
C%	12.50%	
TERRENO	P	(p, l, m)
CRECIMIENTO	1.00%	
CONFIGURACIÓN VALOR DEL TIEMPO		
Valor del tiempo viaje de trabajo	37.30	\$/hr
Valor del tiempo viaje de placer	22.38	\$/hr
% de viajeros por motivo de trabajo	74.3%	
Número de pasajeros auto	2.50	pas/veh
Número de pasajeros autobús	22.00	pas/veh
Valor tiempo de la carga	15.00	\$/hr/ton
Toneladas promedio	13.80	ton/veh
Tasa de Descuento	10%	
CONFIGURACIÓN COSTOS DE CONSERVACIÓN		
Conservación normal	30,000	\$/km/carril
Riego de sello	125,000	\$/km/carril
Sobre carpeta	500,000	\$/km/carril
Reconstrucción	1,900,000	\$/km/carril
Número de carriles	2	

Fuente: elaboración propia sobre modelo diseñado por: Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2011) Modelo de evaluación económica, [http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sistema\\_cartera\\_inversión/index.html](http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sistema_cartera_inversión/index.html), (consultado el 13/10/14).

Datos obtenidos: Instituto Mexicano del Transporte. (2014) Boletín 147, <http://www.imt.mx/SitiolMT/Boletines/resumen-boletines.aspx?IdArticulo=388&IdBoletin=147> (consultado el 04/10/14).

#### 4.2.2 Capacidad instalada

En los datos de las tablas No. 54 y No. 55 se aplicó una capacidad instalada de 1090 vehículos (A- Automóviles, B- Autobuses y C- Camiones) correspondiente al Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA), el incremento se calculó en base a tasas de crecimiento señaladas en la Tabla No 38, (pág. 62).

El pronóstico de la demanda se basó en un proceso de evaluación de la zona, en relación con la red Federal Mex-70, la red Ags-36 y la red estatal Ags-043<sup>26</sup>.

La Tabla No. 56 expone la tendencia de la capacidad analizada para este proyecto, inicia en el año cero (2019) con 1090 vehículos. Este es un panorama dentro de los primeros veinte años de puesta en operación la vialidad.

Tabla No. 56 Análisis de capacidad proyectado.

Año	A	B	C	Total
0	916	38	136	1090
1	925	39	138	1101
2	934	39	139	1112
3	943	39	140	1123
4	953	40	142	1134
5	962	40	143	1146
6	972	40	145	1157
7	982	41	146	1169
8	991	41	148	1180
9	1001	42	149	1192
10	1011	42	151	1204
11	1022	43	152	1216
12	1032	43	154	1228
13	1042	43	155	1241
14	1052	44	157	1253
15	1063	44	158	1265
16	1074	45	160	1278
17	1084	45	161	1291
18	1095	46	163	1304
19	1106	46	165	1317
20	1117	47	166	1330

Fuente: elaboración propia.

---

<sup>26</sup> Secretaria de Comunicaciones y Transporte, Datos viales 2014. <http://www.sct.gob.mx/carreteras/direccion-general-de-servicios-tecnicos/datos-viales/2014/> (consultado el 14/10/2014).

### **4.2.3 Beneficios anuales y totales en el horizonte de evaluación**

Los beneficios para el proyecto de inversión se valoraron en función del ahorro obtenido en relación con el tiempo de viaje en términos monetarios y de los costos de operación vehicular, los resultados de beneficios totales se calcularon de la diferencia entre las situaciones presentadas en las Tablas No. 54 y 55.

#### **Ahorro en tiempo de viaje**

Para la estimación de los beneficios por este concepto, se requiere la información de las velocidades desarrolladas por los vehículos o usuarios de la red vial para determinar los tiempos de recorrido en las situaciones de tramo con y sin proyecto.

El segundo insumo es el valor económico del tiempo o tiempo de traslado que emplean los usuarios. Estos valores se tomaron del Boletín 147, emitido por el Instituto Mexicano de Transporte, ver Tabla No 34, pág. 59.

#### **Ahorro en costos de operación vehicular**

Los costos de operación vehicular unitarios se obtuvieron empleando el submodelo denominado Vehicle Operating Cost (VOC) que es parte del modelo Highway Development and Management (HDM4) desarrollado por el Banco Mundial. Los insumos básicos para las corridas del VOC consideraron los valores reportados por el IMT sobre las características técnicas de los vehículos que operan en México, se consideran también las particularidades más representativas de las carreteras en México para los diferentes tipos de terreno: plano, lomerío y montañoso. Estos valores se explican en la Publicación Técnica 316<sup>27</sup>.

Con estos datos se calculan los costos horarios de los vehículos en relación a las velocidades desarrolladas en la vialidad también en relación al tránsito promedio diario anual, estos costos disminuyen o incrementan a lo largo un periodo determinado que en

---

<sup>27</sup> Instituto Mexicano del Transporte, Arroyo Osorno José, Aguerrebere Salido Roberto, Torres Vargas Guillermo. (2008) Costos de operación Base de los Vehículos Representativos del Transporte Interurbano, Publicación Técnica 316: <http://www.itm.mx/archivos/publicaciones/publicacióntecnica/pt316.pdf>, (consultado el 22/10/14).

este estudio se presenta un periodo de veinte años. Aplicando lo definido anteriormente se obtienen los costos totales con y sin proyecto, así como el posible comportamiento de la inversión en el futuro.

La Tabla No.57 muestra la tendencia en los costos de operación vehicular que alcanza los 16.08 millones de pesos a partir del décimo año, el valor del tiempo de traslado tiene una tasa promedio anual de 4.10%, en este análisis se incrementa notablemente el costo total por concepto de costos de conservación, operación vehicular y tiempo de traslado con las condiciones actuales de la terracería.

Tabla No. 57 Costos totales de operación sin proyecto.

Año	COV*	Tiempo	Conservación	TOTAL
0	14,458	12,013	219	26,690
1	14,605	12,584	219	27,408
2	14,752	12,709	219	27,681
3	14,931	13,332	219	28,482
4	15,084	14,006	219	29,309
5	15,236	14,487	219	29,941
6	15,420	14,886	219	30,525
7	15,578	15,410	219	31,207
8	15,737	16,260	219	32,217
9	15,926	16,741	219	32,886
10	16,089	17,364	219	33,672
11	16,284	18,401	219	34,903
12	16,451	18,585	219	35,254
13	16,650	19,743	219	36,612
14	16,821	19,940	219	36,980
15	17,025	21,241	219	38,485
16	17,202	22,696	219	40,118
17	17,411	22,923	219	40,553
18	17,623	24,579	219	42,420
19	17,804	24,825	219	42,847
20	18,023	26,722	219	44,964

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla No. 58, los costos de operación vehicular son menores a la situación sin proyecto. La tendencia del valor del tiempo se mantiene uniforme con 3.54% desde el primer año o inicio de la obra.

Tabla No. 58 Costos totales de operación con proyecto.

Año	COV	Tiempo	Conservación	TOTAL
0	14,461	29,782	-	44,242
1	14,616	5,695	547	20,858
2	14,279	5,444	547	20,270
3	14,431	6,042	547	21,020
4	14,586	6,201	547	21,334
5	14,742	6,420	547	21,709
6	14,901	6,594	2,827	24,322
7	15,062	6,833	547	22,443
8	15,225	7,024	547	22,796
9	15,391	7,222	547	23,160
10	15,559	7,428	9,667	32,654
11	15,730	7,643	547	23,920
12	15,903	7,942	547	24,392
13	16,079	8,178	547	24,804
14	16,257	8,425	2,827	27,510
15	16,439	8,683	547	25,669
16	16,623	8,953	547	26,123
17	16,810	9,235	547	26,593
18	17,001	9,531	35,203	61,735
19	17,195	9,840	547	27,582
20	17,392	10,165	547	28,104

Fuente: elaboración propia.

### 4.3 Estado de situación financiera proyectado

Calculados los costos de operación vehicular, tiempo de recorrido y la inversión en situación con proyecto y sin proyecto, se restan (Tabla No. 57 y Tabla No. 58) para obtener los ahorros, esto es base dentro del análisis de costo beneficio del proyecto, el resultado de esta sustracción se explica en la tabla No 59, se observa que a partir del primer año de puesta en marcha la vialidad, se generan ahorros en el costo de operación y valor del tiempo de viaje o transporte.

Estos van de manera ascendente. Aproximadamente antes de veinte años de la construcción se tiene que realizar una restauración a la vialidad que indicado en el año dieciocho.

Tabla No. 59 Total de Ahorros obtenidos con el proyecto.

Año	COV	Tiempo	Conservación	TOTAL
0	(3)	(17,769)	219	(17,553)
1	(11)	6,889	(328)	6,550
2	474	7,266	(328)	7,411
3	500	7,290	(328)	7,462
4	498	7,805	(328)	7,975
5	493	8,067	(328)	8,232
6	519	8,292	(2,608)	6,203
7	516	8,577	(328)	8,764
8	512	9,237	(328)	9,420
9	535	9,519	(328)	9,726
10	530	9,936	(9,448)	1,017
11	554	10,758	(328)	10,984
12	548	10,643	(328)	10,863
13	572	11,565	(328)	11,808
14	564	11,515	(2,608)	9,470
15	586	12,558	(328)	12,816
16	579	13,743	(328)	13,994
17	601	13,688	(328)	13,961
18	622	15,048	(34,984)	(19,315)
19	609	14,984	(328)	15,265
20	631	16,557	(328)	16,859

Fuente: elaboración propia.

#### 4.4 Estado de resultados proyectado

En la Figura No. 32 se muestran los beneficios totales en base a la suma de los costos de operación vehicular y tiempo de recorrido, apoyados en la Tabla No. 59.

Figura No. 32 Beneficios totales del proyecto.



Fuente: elaboración propia.

#### 4.5 Flujo neto de efectivo proyectado

Conjuntado los datos de las tablas No 54 a la 59 se obtienen los beneficios totales, donde se tienen las entradas (ingresos o beneficios) menos las salidas egresos o costos, esta información resulta necesaria para la evaluación financiera del proyecto y calcular los indicadores de rentabilidad del mismo. En la tabla No. 60 se presentan los indicadores que conforman la inversión.

Tabla No. 60 Indicadores de la inversión (miles de pesos).

Año	Ahorros	Inversión y costos	Beneficios Adicionales	Beneficios Totales
0		41,890	(17,771)	(59,661)
1	6,878	(328)		7,207
2	7,739	328		7,411
3	7,790	328		7,462
4	8,303	328		7,975
5	8,560	328		8,232
6	8,811	2,608		6,203
7	9,093	328		8,764
8	9,748	328		9,420
9	10,054	328		9,726
10	10,466	9,448		1,017
11	11,312	328		10,984
12	11,191	328		10,863
13	12,136	328		11,808
14	12,079	2,608		9,470
15	13,144	328		12,816
16	14,323	328		13,994
17	14,289	328		13,961
18	15,670	34,984		(19,315)
19	15,593	328		15,265
20	17,188	328		16,859

Fuente: elaboración propia.

Los beneficios totales adquiridos dentro el periodo para veinte años, es 110,460 millones a favor de la economía de esta zona y de los usuarios que transita el camino rural. La inversión requerida para poner en operación el proyecto de inversión se estimó de 41, 890 millones más IVA. La relación costo beneficio es: 35% para el concepto de inversión y 65% de aportación al beneficio económico y social.

La Tabla No 61 indica la tendencia del VPN de la inversión, el cual mantiene una directriz negativa hasta el año dieciséis esto indica que el retorno de la inversión se inicia a partir de este año, con la tasa de 10.6 % que es mayor o igual a la TSD establecida por la SHCP.

Tabla No. 61 Indicadores económicos en base a beneficios totales.

Año	Beneficios Totales	VPN (MDP)*	TIR (%)
0	(59,661)		-
1	7,207	(53,110)	-87.9%
2	7,411	(46,985)	-58.2%
3	7,462	(41,379)	-36.9%
4	7,975	(35,932)	-22.4%
5	8,232	(30,821)	-12.9%
6	6,203	(27,320)	-7.8%
7	8,764	(22,822)	-2.7%
8	9,420	(18,428)	1.1%
9	9,726	(14,303)	3.9%
10	1,017	(13,911)	4.1%
11	10,984	(10,061)	6.2%
12	10,863	(6,600)	7.8%
13	11,808	(3,179)	9.0%
14	9,470	(686)	9.8%
15	12,816	2,382	10.6%
16	13,994	5,428	11.4%
17	13,961	8,190	11.9%
18	(19,315)	4,716	11.2%
19	15,265	7,212	11.7%
20	16,859	9,718	12.2%

Fuente: elaboración propia.

\*Valor Presente Neto, en miles de pesos.

#### 4.6 Rentabilidad de la inversión

La rentabilidad se entiende como la búsqueda y obtención de utilidades máximas con respecto a un monto de inversión generado previamente. Las utilidades o beneficios pueden ser económicos, financieros o económicos-sociales.

La inversión resultará redituable si los ingresos aumentan en términos de rotación logrando reducir los costos y de esta manera obtener beneficios por encima de la

inflación. Para medir la rentabilidad se utilizaron dos indicadores, la Tasa Interna de Retorno y Tasa de Rendimiento Inmediato.

La TIR se define como la tasa de interés que reduce a cero, el valor presente, valor futuro o el valor anual uniforme, equivalente a un flujo de caja<sup>28</sup>, en este estudio este flujo corresponde a la serie de ingresos y egresos mostrados anteriormente en la Tabla No. 62.

La TIR se reconoce con el término de máxima tasa de interés que puede pagarse, se calcula utilizando solo datos del proyecto de inversión.

La fórmula empleada para la obtención de la Tasa Interna de Retorno<sup>29</sup> es la siguiente:

$$TIR = -P + A\left(\frac{P}{A}\right) \cdot i \cdot n = 0$$

Donde  
 P= Inversión inicial  
 A= Flujo anual neto  
 i= Tasa interna de rendimiento  
 n= Periodos de vida de la inversión

La solución se resume a la expresión siguiente, sobre los beneficios adquiridos en el primer año con una TIR=  $(-59,661+7,207) \cdot (-59,661 / 7,207) \cdot 0.10 \cdot 20 = - 87.9\%$

La Figura No. 33 representa gráficamente la condición de la TIR en un periodo de veinte años, los datos resultaron del cálculo efectuado sobre el flujo de caja o conocido también como el total de los beneficios anuales.

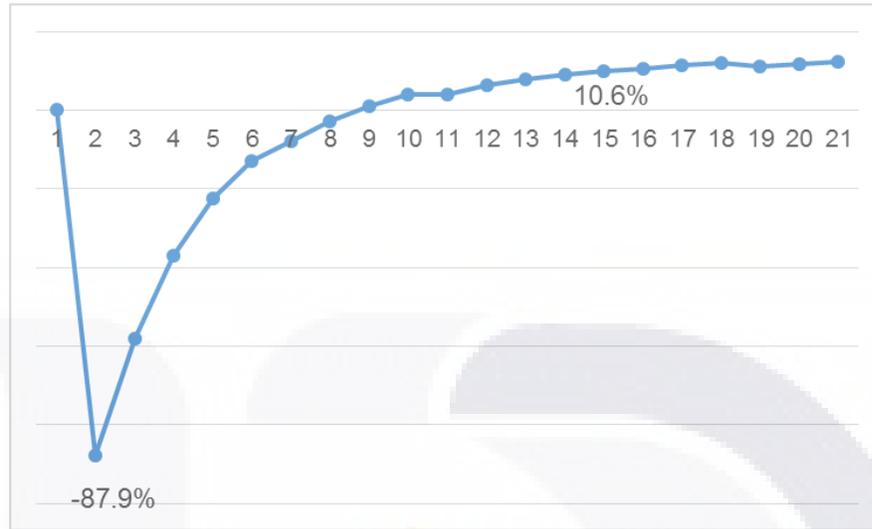
La tendencia de la recta demuestra que los gastos en los primeros diez años superan a los beneficios obtenidos con la obra, se obtiene un resultando óptimo cuando la TIR es superior a 10% obtenida a partir del año número quince, posterior a la inversión.

---

<sup>28</sup> Hernández Guerrero, Rafael. (1996), Elementos de Ingeniería para Valuadores y pequeños inversionistas, Primera Edición, Culiacán Sinaloa.

<sup>29</sup> Evaluación de Proyectos de inversión, Unidad 8, Fuente: [www.fca.unam.mx/capitulo/unidad8\\_tf.pdf](http://www.fca.unam.mx/capitulo/unidad8_tf.pdf), (consultado el 23/10/14)

Figura No. 33 Retorno de la Inversión.



Fuente: elaboración propia.

El segundo indicador para definir la rentabilidad es la TRI, que permite determinar el momento óptimo para la entrada en operación de un programa o proyecto de inversión según la publicación realizada por la SHCP, en el diario oficial de la federación el día lunes 30 de diciembre de 2013<sup>30</sup>, en el cual se acuerda lo siguiente:

La TRI se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TRI = \frac{B_{t+1} - C_{t+1}}{I_t}$$

Donde:

B<sub>t+1</sub>: es el beneficio total en el año t+1

C<sub>t+1</sub>: es el costo total en el año t+1

I<sub>t</sub>: monto total de inversión valuado al año t (inversión acumulada hasta el periodo t)

t: año anterior al primer año de operación

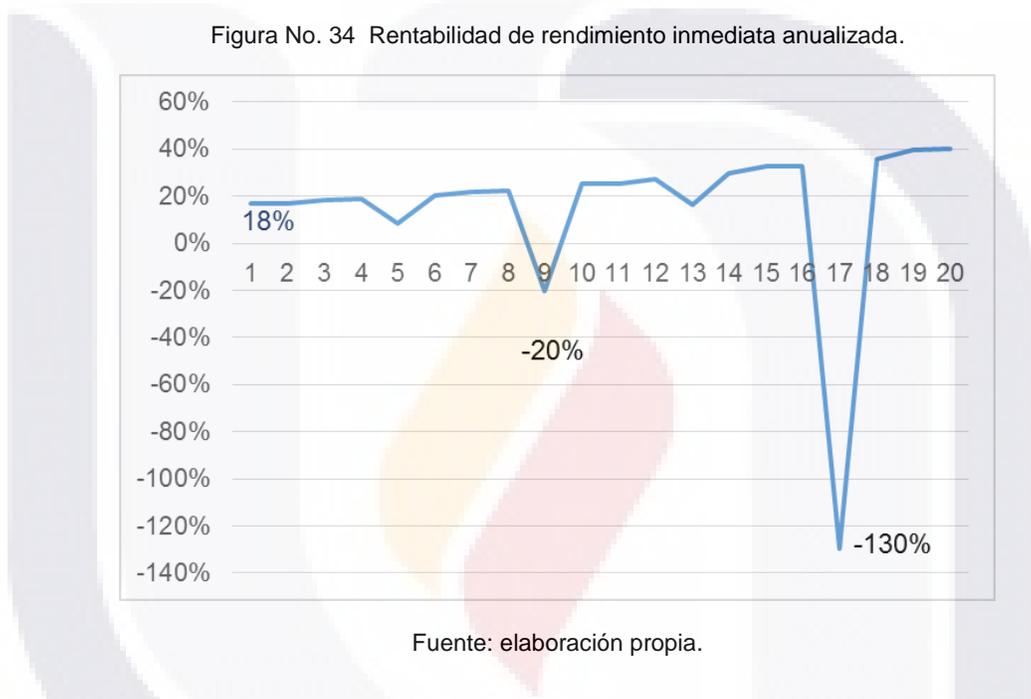
t+1: primer año de operación

<sup>30</sup>Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Carreño Colorado, Úrsula. (2013), Diario oficial [http://www.shcp.gob.mx/LASHCP/MarcoJuridico/ProgramasYProyectosDeInversion/Lineamientos/costo\\_beneficio.pdf](http://www.shcp.gob.mx/LASHCP/MarcoJuridico/ProgramasYProyectosDeInversion/Lineamientos/costo_beneficio.pdf) (consultado el 25/08/14).

Se empleó esta metodología para el cálculo de la TRI, que se expresa de la siguiente manera:

$$TRI = 7,207 - (-328) / 41,890 = 18\%$$

La TRI para el primer año en que se estima entrará en operación la obra de infraestructura y mejoramiento de la vialidad se presenta en la Figura No 34.



La tendencia de la tasa de rendimiento se muestra uniforme, presentado un valor negativo de -20% en el año nueve esto se debe a la inversión del costo por mantenimiento a la vialidad. Lo mismo sucede en el año diecisiete que es cuando se requiere una reconstrucción de la vialidad, lo que representa una mayor inversión anual, que supera inminentemente los ahorros de operación vehicular dentro del mismo periodo.

Un factor que define los valores para esta tasa es el de sensibilidad del TDPA en el que se observa que la TRI aumenta conforme aumenta el tránsito, que para carreteras alimentadoras como es el caso, se obtiene una vez que transcurre un periodo razonable dentro del horizonte establecido para el proyecto, considerado desde el inicio de la obra extendiéndose a lo largo de los treinta años de vida útil de la vialidad.

#### 4.7 Análisis de Sensibilidad de la Inversión

Este estudio se presenta en forma de pronóstico, con la finalidad de mostrar tres escenarios que expresen las transiciones en los indicadores de rentabilidad, que corresponden al Valor Presente Neto, Tasa de Rendimiento Inmediata y Tasa Interna de Retorno.

El costo de inversión inicial se valoró en 41, 890 millones, sin incluir el Impuesto de Valor Agregado (IVA). En la Tabla No. 62 se proponen los siguientes escenarios para ejemplificar el comportamiento de la inversión:

Tabla No. 62 Indicadores de Rentabilidad al final del periodo.

Tipo de escenario	Año de recuperación	Inversión	VPN	TIR	TRI
Pésimo	19	47.47	1,632	10.4%	15.7%
Normal	15	41.89	2,382	10.6%	18.0%
Óptimo	13	36.31	2,401	10.8%	19.2%

Fuente: elaboración propia.

Las variaciones en los montos de inversión fueron propuestas en base a un Proyecto de Inversión que se encuentra vigente en cartera de proyectos 2014 de la SHCP, con folio 08096340001, denominado Modernización del camino en una longitud de 6.70 kilómetros en el Municipio de Zapotiltic, Jalisco<sup>31</sup>. El costo unitario por kilómetro es de 5.58 millones, esta cantidad fue la variación empleada entre los tres escenarios para calcular la sensibilidad de la inversión.

La rentabilidad es directamente proporcional al monto de la inversión y a las características de la vialidad, en relación a los usuarios que transitan el camino. De estos componentes se obtiene la relación costo – beneficio.

---

<sup>31</sup> Secretaria de Hacienda y Crédito Público, Cartera de Programas y Proyectos de Inversión, Cabecera Municipal de Zapotiltic. [http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sistema\\_cartera\\_inversion/index.html](http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sistema_cartera_inversion/index.html), (consultado el 17/10/14).

Se visualizó que el monto de inversión ejerce una diferencia sobre los indicadores de rentabilidad en cada tipo de escenario, en cuanto al programa de infraestructura vial que beneficia directamente a una población de 950 habitantes, se ubica dentro del escenario normal.

Lo ideal es que la inversión se encuentre en el escenario óptimo, pues la inversión que efectuaría la federación sería recuperada en un lapso menor de trece años. El Valor Presente Neto (VPN) más elevado se obtuvo en el escenario óptimo, es decir ofrece un mayor rendimiento. El programa de inversión es rentable financieramente siempre y cuando el monto no supere los beneficios obtenidos a futuro.

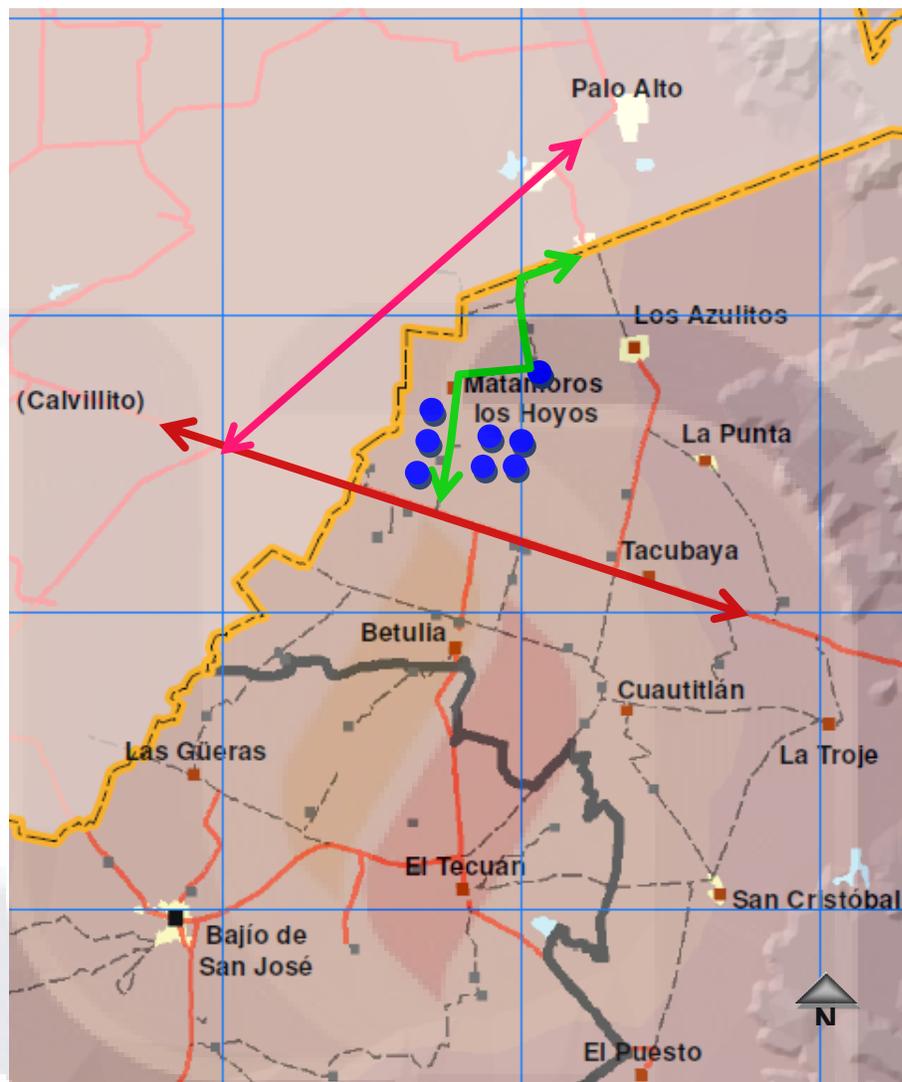
Los indicadores financieros muestran características cíclicas relacionadas con los costos de mantenimiento y conservación de la vialidad, estos resultados pueden ser cambiantes, por tanto no son absolutos, debido que pueden tener modificaciones y estos cambios alteran o marcar una tendencia diferente. Sin embargo, se considera redituable el proyecto en un periodo futuro, de al menos cinco años, pues la demanda en proporción al tránsito actual no supera los 800 vehículos, se estima que a partir del año 2019 se incrementará el volumen de usuarios que utilizan esta vialidad, por el crecimiento económico en la zona e inversión por parte del gobierno federal para mejorar la infraestructura del camino rural.

Los beneficios económicos en términos monetarios se derivan principalmente de los ahorros en costos de operación vehicular y costos de recorrido. Con la construcción de la vialidad Mex-70 – Matamoros - Puerta del Llano, la operación del tránsito se verá beneficiada en los siguientes aspectos:

- Mejoramiento en el nivel de servicio = desarrollo económico y comercial.
- Aumento en las velocidades de operación = Reducción en los tiempos de recorrido y costos.

Si procede la propuesta de pavimentación del camino, la futura vialidad será un corredor económico que unirá la carretera Federal Mex- 70 con la estatal Mex-46, según se muestra en la Figura No. 34. Esto tiene como objetivo, diseñar, optimizar e implementar la planeación de desarrollo rural dentro de los municipios, que hará más eficientes las conexiones a centros médicos, educativos, empresas y agroindustrias.

Figura No. 34 Corredor económico, vialidad futura.



Fuente: elaboración propia sobre mapa de Jalisco 2013, obtenido del portal Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, <http://www.iieg.gob.mx/destino>.

## CONCLUSIONES

Los resultados indican que la población analizada demanda de un mejor servicio de comunicación, lo cual fue externado por los habitantes de las comunidades de Matamoros, San José de Granados, Santa Elena, San Nicolás y Puerta del Llano, que es el área de influencia que converge hacia el camino rural, con datos obtenidos de la muestra, el programa de mejoramiento de infraestructura carretera se consideró con un grado de aceptación de 94%.

La población que se beneficiara directamente con la rehabilitación del camino según la encuesta es de 950 habitantes. Se estima que la población total para esta zona se encuentra entre los 1000 y 1200 habitantes<sup>32</sup>.

En cuanto a los servicios de salud, se concluye que son deficientes, debido que la población requiere de medios de transporte que faciliten el traslado en caso de atención médica pre hospitalaria, lo cual es más factible realizar mediante una vialidad rápida y segura, otros requerimientos para mejorar el servicio médico es incrementar el equipamiento y abastecimiento en los centros de salud identificados en las comunidades.

Las observaciones principales en referencia a servicios educativos están relacionadas a los inmuebles e instalaciones básicas, encontrados en buen estado, enfocados solo para los niveles educativos de preescolar, primaria, y secundaria. Es decir la población estudiantil para nivel superior, integrada por 78 alumnos requiere desplazarse 7.6 kilómetros por terracería y 8.7 km por carretera, (Mex-70) hacia los centros educativos más cercanos. (Universidad Tecnológica el Retoño y el Instituto Tecnológico Agropecuario).

En relación al transporte público, 41 viviendas entrevistadas externaron que requieren de un mejor servicio para el traslado a su empleo, instituciones educativas y centros urbanos. En general se estimó en estas poblaciones, están cubiertos los servicios públicos y equipamiento municipal en un 56%, este porcentaje denota que la población se encuentra en transición de desarrollo social, económico y político.

---

<sup>32</sup> Según al número de habitantes por vivienda (Tabla No.10) y en relación a datos presentados en Mapa de Jalisco 2013, Fuente: <http://www.iiieg.gob.mx/destino>

En el panorama económico, se consideró que es una zona con potencial económico, debido que las actividades agropecuarias en la propiedad privada, presentan un avance significativo en los últimos diez años, observado principalmente en el incremento de su capital, el cual puede ser optimizado, reduciendo costos de operación vehicular y ahorro en tiempos de traslado para obtener más utilidades sobre la comercialización de los productos lácteos. Esto se menciona porque al incrementar el capital de la empresa, crece la producción y es factible que se generen nuevos empleos.

En cuanto a la metodología que se empleó en la estimación del beneficio presente y futuro, resultó ser una alternativa práctica que permite emitir un valor a planteamientos de carácter social.

Los resultados del estudio en relación al IDH actual en esta zona son 0.687679, resultado inferior al índice registrado por el municipio Lagos de Moreno de 0.696217, calculado en el año 2010, esto demuestra que actualmente la población tiene un desarrollo lento y que requiere atención en los sectores de educación, salud e ingreso.

Posterior al año 2019 dentro de la situación con proyecto, el IDH será 0.700428, tendrá un crecimiento del 1.82%, en proporción al 1.15%, que presenta a nivel estado. Este incremento es el benéfico social o valor intangible que tendrán a futuro las comunidades de Matamoros, Puerta del Llano, y los poblados de San José de Granados, Santa Elena y San Nicolás.

La modernización del camino rural es uno de los medios para lograr que la población egrese del rezago laboral y educativo que presenta actualmente, esto se apoya en el Plan estratégico 2014-2017 del PNUD, el cual emite que dirigirá sus esfuerzos a erradicar la pobreza extrema, retroceder la desigualdad, lograr el acceso universal a servicios básicos, es decir existe una congruencia con el decreto anterior y las propuestas para mejorar desarrollo humano de estas localidades.

En el tema de la valoración financiera, se abordó el cálculo de las inversiones, que integran el monto total requerido para efectuar la construcción de la vialidad. Se estimó que la obra tendrá un costo de 41.89 millones en base a las características de un camino clasificación tipo C, se estableció una capacidad instalada de 1090 vehículos, que corresponde al tránsito que alcanzara la vialidad modernizada a partir del año 2019.

Con la rehabilitación de los 7.6 Km., se obtendrán beneficios económicos en ahorros por costos de operación vehicular y tiempo de traslado de 29% al final de la vida útil de la vialidad (30 años), el porcentaje obtenido por concepto de ahorros se ejemplificó a manera que, por cada mil pesos invertidos se obtiene doscientos ochenta a capital.

La correlación de los beneficios adquiridos sobre los costos (año veinte), dentro de la vida útil de la carretera, representan un porcentaje de 12%, al final de la vida útil (treinta años) se presenta un 65% a favor del beneficio económico de la población y usuarios tipo 3 del camino rural.

La TIR que se obtiene a partir del año quince tiene un valor de 10.6%, esta tasa indica que la inversión es recuperable dentro de veinte años a partir del año 2014, lo cual no resulta atractivo financieramente si el objetivo es recuperar la inversión en un periodo menor o igual a diez años, un factor que sumaría positivamente a las razones de porque decidir invertir en esta obra, es que el programa se inclina también hacia el beneficio social, sin embargo el indicador de rentabilidad VPN genero un resultado positivo de 2,382 millones, en el año quince dentro de la vida útil, este valor indica que no se generan pérdidas a partir del año veinte. Al final del periodo (treinta años) se tendrá un VPN de 28.3 millones, en cuanto a la TIR máxima obtenida resultó de 14.2%

La TRI para el primer año (2019) de operación del programa de infraestructura enfocado a el camino rural, será de 18%, superior a la TSD (10%) que establece la SHCP, es decir, se considera que este es el momento óptimo para iniciar la operación del proyecto.

La calidad de una conexión terrestre eficiente genera beneficios sociales y económicos, lo cual se sustenta con los datos obtenidos en los indicadores de Salud, Ingreso y Educación que propone el ÍDH; así como la evaluación financiera costo – beneficio que se analizó para indicar la rentabilidad del Programa de Inversión. Es decir los efectos posteriores que se generan a través de la comunicación terrestre mejorada, expresan que es factible la modernización del camino alimentador Mex-70 Km 54+027 - Matamoros - La Puerta del Llano, esta obra beneficiará a más de 1000 habitantes proporcionando el acceso a mejores servicios, fortaleciendo el desarrollo económico y una mejor calidad de vida.

## GLOSARIO

**Activos intangibles:** se dividen en identificables y los no identificables. Los primeros incluyen entre otros, patentes, franquicias, marcas, concesiones, derechos sobre líneas telefónicas, bases de datos, servidumbres y derechos de agua. El activo intangible no identificable más común es el valor de inversión.<sup>33</sup>

**Agroindustria:** es un sistema dinámico que implica la combinación de dos procesos productivos, el agrícola y el industrial, para transformar de manera rentable los productos provenientes del campo. El término agroindustria, incluye a la industria alimentaria (FAO, 1997 – por sus siglas en Inglés Organización para la Agricultura y Alimentación).<sup>34</sup>

**Beneficios Intangibles:** algunos beneficios que se acreditan a la organización mediante el uso del sistema de la información, incluyen mejorar el proceso de toma de decisiones, incrementar la exactitud, etc.<sup>35</sup> También llamados beneficios suaves, son las ganancias atribuibles al proyecto de mejora que no se pueden reportar en relación a propósitos contables formales, estos beneficios no están incluidos en los cálculos financieros porque no son monetarios o son difíciles de cuantificar.<sup>36</sup>

**Capital de explotación:** se denomina así al conjunto de medios financieros que es preciso contabilizar para el normal desarrollo de la actividad empresarial, y está constituido por las materias primas, saldos de cuentas, depósitos en caja o bancos, etc.; es decir por el conjunto de medios que contribuyen a generar directamente el beneficio de la explotación.<sup>37</sup>

**Capital invertido:** (lo) son los bienes que constituyen el activo de una empresa y refleja el desembolso de los inversionistas y las adiciones durante su funcionamiento.<sup>38</sup>

**Depreciación:** se refiere, en el ámbito de la contabilidad y economía, a una reducción anual del valor de bien material o inmaterial. La pérdida de valor proviene de las siguientes causas: deterioro por edad y desgaste por uso.<sup>39</sup>

**Desarrollo rural:** se concibe como un proceso de transformación, integración y fortalecimiento de las actividades agropecuarias y no agrícolas bajo un manejo sustentable de recursos para el mejoramiento de los ingresos, condiciones de vida de las familias rurales.<sup>40</sup>

---

<sup>33</sup> Colegio de Contadores, Boletín Técnico N° 55 [http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic3\\_chlbol55.doc](http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic3_chlbol55.doc) (consultado el 25/10/14).

<sup>34</sup> Fuente: <http://www.pwc.com/mx/es/industrias/agroindustria.jhtml> (consultado el 25/10/14).

<sup>35</sup> Fuente: <http://osmerclavo.blogspot.com/2013/02/beneficios-tangibles-e-intangibles.html>

<sup>36</sup> Fuente: [http://www.iworld.com.mx/iw\\_print\\_opinion.asp?iwid=42](http://www.iworld.com.mx/iw_print_opinion.asp?iwid=42)

<sup>37</sup> Fundación MAPFRE, <http://www.mapfer.es/wdicionario/terminos/vertermino.shtml?c/capital-de-explotacion.htm> (consultado el 25/10/14).

<sup>38</sup> Rodríguez Batres, Axel, Valuación de Empresas, materia impartida en Mayo de 2014.

<sup>39</sup> Bracamontes Zenizo, Raúl A., Valuación de Maquinaria y Equipo, materia impartida en Noviembre de 2014.

<sup>40</sup> Plan estratégico, Desarrollo rural sustentable, [http://www.colpos.mx/wb\\_pdf/investigacion/LPI/lpi10/PE%20LPI2010.pdf](http://www.colpos.mx/wb_pdf/investigacion/LPI/lpi10/PE%20LPI2010.pdf) (consultado el 25/10/14).

**Gastos diferidos:** o los gastos pagados por anticipado son partidas que se registran inicialmente como activos, de las cuales se espera que se conviertan en gasto con el tiempo de operación normal de la empresa, (insumos y seguros).<sup>41</sup>

**Gastos extraordinarios:** son los gastos que tiene una empresa, de carácter no periódico, que espera no vuelvan a ocurrir en un futuro y que no se derivan de sus actividades ordinarias. Por ejemplo, incendios, multas, expropiación de un activo por parte del Gobierno, etc.<sup>42</sup>

**Gastos indirectos:** (predeterminados) son aquellos que se originan en función de un presupuesto establecido, o sobre un factor calculado de gastos indirectos; pudiendo tomarse como base unitaria para la obtención de los gastos indirectos estimados; unidades, horas de trabajo y valores.<sup>43</sup>

**Indicadores sociales:** serie estadística o cualquier forma de indicación que nos facilita estudiar dónde estamos y hacia dónde nos dirigimos con respecto a determinados objetivos y metas, así como evaluar programas específicos y determinar su impacto.<sup>44</sup>

**Muestreo intencional:** todos los elementos muestrales de la población serán seleccionados bajo estricto juicio personal del investigador. En este tipo de muestreo el investigador tiene previo conocimiento de los elementos poblacionales.<sup>45</sup>

**Rentabilidad financiera:** se trata de conocer el retorno que obtienen los propietarios de la empresa. Para ello, se toma el beneficio neto de la empresa, descontados intereses, que se destinan a retribuir fondos ajenos y no propios, e impuestos, y se compara con la aportación de los propietarios. Cuanto más elevado sea este ratio, genera mayores beneficios a los propietarios de la compañía. También se conoce con el término en inglés ROE (*Return on Equity*).<sup>46</sup>

**Desarrollo económico:** se puede definir como un proceso de crecimiento y cambio estructural que, mediante la utilización del potencial de desarrollo existente en el territorio, conduce a elevar el bienestar de la población de una localidad o una región. Cuando la comunidad local es capaz de liderar el proceso de cambio estructural, nos encontramos ante un proceso de desarrollo local endógeno. La hipótesis de partida es que las localidades y territorios tienen un conjunto de recursos (económicos, humanos, institucionales y culturales) y de economías de escala no explotadas que constituyen su

---

<sup>41</sup>Fuente: <http://elcontadorvirtual.blogspot.mx/2009/12/los-ingresos-y-los-gastos-diferidos.html> (consultado el 26/10/14).

<sup>42</sup> Fuente: <http://www.economia48.com/spa/d/gastos-extraordinarios/gastos-extraordinarios.htm> (consultado el 26/10/14).

<sup>43</sup> Fuente: <http://www.uv.mx/personal/alsalas/files/2013/02/GASTOS-INDIRECTOS-DEPRODUCCION1.pdf> (consultado el 26/10/14).

<sup>44</sup> Mondragón Pérez, Angélica R. (2002) Revista de información y análisis, ¿Qué son los indicadores? <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/economicas/indicadores.pdf> (consultado el 26/10/14).

<sup>45</sup> Namakforoosh. Metodología de la Investigación. [http://books.google.com.mx/books?id=ZEJ7-0hmvhwC&pg=PA189&lpg=PA189&dq=muestreo+intencional&source=bl&ots=i4zuUQ92Y&sig=G11BXMQQL-QPM\\_VwFbpgFPCeS0&hl=es419&sa=X&ei=7pVMVfZLqD8QG434HoCA&ved=0CFwQ6AEwCQ#v=onepage&q=muestreo%20intencional&f=false](http://books.google.com.mx/books?id=ZEJ7-0hmvhwC&pg=PA189&lpg=PA189&dq=muestreo+intencional&source=bl&ots=i4zuUQ92Y&sig=G11BXMQQL-QPM_VwFbpgFPCeS0&hl=es419&sa=X&ei=7pVMVfZLqD8QG434HoCA&ved=0CFwQ6AEwCQ#v=onepage&q=muestreo%20intencional&f=false) (consultado el 26/10/14).

<sup>46</sup> Fuente: <http://www.gestoresderiesgo.com/colaboradores/rentabilidad-economica-frente-a-rentabilidad-financiera> (consultado el 26/10/14).

potencial de desarrollo,<sup>47</sup> implica factores tanto cuantitativos como cualitativos, este último factor demanda una mayor organización social y económica.<sup>48</sup>

**Desarrollo social:** Comprende el crecimiento en todos aquellos elementos indispensables para mejorar las condiciones de vida, como son el trabajo, la salud, la necesidad de organización y el respeto a la dignidad de las personas, derecho a la educación, cultura, vivienda, entre otros.<sup>49</sup>

**Vialidad alimentadora:** Son aquéllas utilizadas por viajes de muy corto itinerario. Se subdividen en: Colectoras (C). Carreteras de un sólo cuerpo, control parcial de acceso, un carril por sentido de circulación, y velocidad de proyecto en el rango de sesenta (60) km/h a cien (100) km/h. Sus TDPA's van de quinientos (500) a mil quinientos (1,500) vehículos.<sup>50</sup>




---

<sup>47</sup> Comisión Económica para América Latina y el Caribe, [http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/7791/lcl1549e\\_cap01.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/7791/lcl1549e_cap01.pdf) (consultado el 26/10/14).

<sup>48</sup> Analistas Económicos de Andalucía, El concepto de bienestar y su medición, <http://www.economiaandaluza.es/sites/default/files/2Cap%c3%adtulo%202.%20EI%20concepto%20de%20bienestar%20y%20su%20medici%c3%b3n.pdf>, (consultado el 12/10/14)

<sup>49</sup> Secretaría de Desarrollo Social de Baja California, <http://www.bajacalifornia.gob.mx/sedesoe> (consultado el 26/10/14).

<sup>50</sup> Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Instituto Mexicano del Transporte. (2004), Publicación Técnica N°244, <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt244.pdf> (consultado el 26/10/14).

## BIBLIOGRAFÍA

### HEMEROGRAFICA

Esparza Marín Edmundo (2006), Programación, proyecto y construcción de caminos alimentadores, UNAM, México DF

Hernández Guerrero, Rafael. (1996), Elementos de Ingeniería para Valuadores y pequeños inversionistas, Primera Edición, Culiacán Sinaloa.

Ibarra Obando Alfreda (1980) Importancia técnica y socioeconómica de los caminos rurales, UNAM, México, DF.

Ortiz González, Rafael. (S/F) Manual de Proyectos de Inversión para Valuadores, Zacatecas, México.

Ruíz García, Fernando. (1969), Valoración Agraria, Los Proyectos de Inversión Agraria, Madrid, España.

### FUENTES ELECTRONICAS

Analistas Económicos de Andalucía, El concepto de bienestar y su medición, [Http://www.economiaandaluza.es/sites/default/files/2Cap%c3%adtulo%202.%20El%20concepto%20de%20bienestar%20y%20su%20medici%c3%b3n.pdf](http://www.economiaandaluza.es/sites/default/files/2Cap%c3%adtulo%202.%20El%20concepto%20de%20bienestar%20y%20su%20medici%c3%b3n.pdf), (consultado el 12/10/14)

Castelán Sayago, Eduardo. (2008) Manual de carreteras, <http://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-de-carreteras.pdf>, (consultado el 21/10/14).

Comisión Estatal del Agua, Jalisco, Región Altos Norte 02: <http://www.ceajalisco.gob.mx/region02.html#> (consultado el 16/10/14).

Consejo Estatal de Población, <http://sieg.gob.mx/contenido/Municipios/LagosdeMoreno.pdf> (consultado el 17/10/14).

Evaluación de Proyectos de inversión, Unidad 8, Fuente: [www.fca.unam.mx/capitulo/unidad8\\_tf.pdf](http://www.fca.unam.mx/capitulo/unidad8_tf.pdf), (consultado el 23/10/14)

Explorando México, Geografía de Jalisco <http://www.explorandomexico.com.mx/state/13/Jalisco/geography/>, (consultado el 17/10/14).

Instituto Mexicano del Transporte, Arroyo Osorno José, Aguerrebere Salido Roberto, Torres Vargas Guillermo. (2008) Costos de operación Base de los Vehículos Representativos del Transporte Interurbano, Publicación Técnica 316: <http://www.itm.mx/archivos/publicaciones/Publicacióntecnica/pt316.pdf>, (consultado el 22/10/14).

Instituto Mexicano del Transporte. (2014) Boletín 147, <http://www.imt.mx/SitioIMT/Boletines/resumenboletines.aspx?IdArticulo=388&IdBoletin=147> (consultado el 04/10/14).

Jurado Estrada, Armando (2005). Teoría del desarrollo, Redfield Robert, Interpretaciones antropológicas, <http://www.econlink.com.ar/teorias-desarrollo>, (consultado el 16/10/14)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2014), Índice de Desarrollo Humano: nueva metodología. [Http: //www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/PublicacionesReduccionPobreza/InformesDesarrolloHumano/UNDP-MX-PovRed-IDHmunicipalMexico-032014.pdf](http://www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/PublicacionesReduccionPobreza/InformesDesarrolloHumano/UNDP-MX-PovRed-IDHmunicipalMexico-032014.pdf), (consultado el 17/10/14).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2012) El Índice de Desarrollo Humano en México: cambios metodológicos e información para las entidades federativas, [http://www.cinu.mx/minisitio/indice\\_de\\_desarrollo/EI\\_IDH\\_en\\_Mexico.pdf](http://www.cinu.mx/minisitio/indice_de_desarrollo/EI_IDH_en_Mexico.pdf) (consultado el 17/10/14).

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2012) Ficha Técnica, <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrollorural/noticias/2012/documents/fichas>, (consultado el 17/10/14).

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2014) Datos Viales 2013: <http://www.sct.gob.mx/carreteras/direccion-general-de-servicios-tecnicos/datos-viales/2014/>, (consultado el 12/10/14)

Secretaría de Educación Pública, Estadística e Indicadores Educativos por Entidad Federativa: [http://www.snie.sep.gob.mx/descargas/estadistica\\_e\\_indicadores/estadistica\\_e\\_indicadores\\_educativos\\_03BCS.pdf](http://www.snie.sep.gob.mx/descargas/estadistica_e_indicadores/estadistica_e_indicadores_educativos_03BCS.pdf) (consultado el 04/10/14)

Secretaría de Educación Pública, Sistema Nacional de Información Estadística Educativa, Jalisco. [http://www.snie.sep.gob.mx/indicadores\\_x\\_entidad\\_federativa.html](http://www.snie.sep.gob.mx/indicadores_x_entidad_federativa.html) (consultado el 04/10/14).

Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Cartera de Programas y Proyectos de Inversión, Cabecera Municipal de Zapotiltic. [http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sistema\\_cartera\\_inversion/index.html](http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sistema_cartera_inversion/index.html), (consultado el 17/10/14).

Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Carreño Colorado, Úrsula. (2013), Diario oficial [http://www.shcp.gob.mx/LASHCP/MarcoJuridico/ProgramasYProyectosDeInversion/Lineamientos/costo\\_beneficio.pdf](http://www.shcp.gob.mx/LASHCP/MarcoJuridico/ProgramasYProyectosDeInversion/Lineamientos/costo_beneficio.pdf) (consultado el 25/08/14).

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2011) Modelo de evaluación económica, [http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sistema\\_cartera\\_inversion/index.html](http://www.apartados.hacienda.gob.mx/sistema_cartera_inversion/index.html), (consultado el 13/10/14).

Sistema de Información Geográfica y Estadística de Jalisco, (2012) Lagos de Moreno, <http://sieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/LagosdeMoreno.pdf> (consultado el 17/10/14).

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2014), Información laboral, <http://www.stps.gob.mx/.../perfil%20jalisco.pdf>, (consultado el 02/10/14).

The World Bank, Ahondo Callao Rodrigo S. (2004) Notas de Transporte, <http://siteresources.woldbank.org/INTTRANSPORT/214578-1099488338138/20355156/trn-2%20Spanish.pdf> (consultado el 23/10/14).

**ANEXOS**

ANEXO A CUESTIONARIO BASE

ANEXO B PRESUPUESTO DE CARRETERA

ANEXO C OFICIO CIRCULAR



**ANEXO A**

**CUESTIONARIO BASE**

Objetivo: Conocer datos Socioeconómicos en relación a la inversión para la construcción de una carretera (asfáltica) en la Zona Altos Norte, beneficiando a las comunidades rurales San José de Granados, Matamoros, La Puerta del Llano, propiedades agrarias y otros asentamientos humanos.

1. ¿Cuántas personas viven en casa?

Edad	Mujeres	Hombres
0 -20		
21-40		
40-60		
más de 60		

2. ¿Cuántos estudian y donde está ubicada la institución?:

\_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Preparatoria \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Universidad o superior \_\_\_\_\_

3. ¿Cuántos trabajan y hasta donde se trasladan?

\_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_

4. Estaría de acuerdo con que se pavimentará la terracería que va del cruce de carretera Federal Mex-70 hacia comunidades Matamoros y La Puerta del Llano, Jalisco

SI  NO

Porque \_\_\_\_\_

5. ¿Colaboraría antes o durante la construcción de esta vialidad?

SI  NO

Con cuál de los siguientes apoyos:

- Mano de obra
- Económicamente
- Otro, especificar \_\_\_\_\_

## ANEXO B

**ARQ. SILVIA JARINTZI MACIAS HERNANDEZ**

DIRECCION TECNICA  
COSTOS, LICITACION Y PRESUPUESTOS

OBRA: CARRETERA ALIMENTADORA TIPO C DE 7 KMS, ANCHO DE CORONA DE 7 MTS.

FECHA: 1 AGOSTO 2014  
DPTO. DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

UBICACION: MEXICO 70 MATAMOROS PUERTA DEL LLANO

ANALISTA: ING. PATY LÓPEZ

PROYECTOS / CUANTIF. : ARQ. SILVIA J. MACIAS, ARQ. NANCY CASTORENA

REVISO: SUBDIRECTOR DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

CLAVE UNICA

Presupuesto					
CVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	IMPORTE
	<b>CONSTRUCCION DE CARRETERA ALIMENTADORA DE 7 KMS. , TIPO C DE 7 MTS. DE CORONA, UBICADA EN CARRETERA MEXICO 70 - COMUNIDAD MATAMOROS - COMUNIDAD PUERTA DEL LLANO</b>		1.00	41'894,820.56	
<b>A</b>	<b>TERRACERIAS</b>		1.00	9'504,412.56	
001	DESMONTE POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA, CUALESQUIERA QUE SEA EL TIPO DE VEGETACION PRECIO U.: ** CUATRO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA PESOS 39/100 M.N. ** IMPORTE: ** CIENTO DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS NUEVE PESOS 36/100 M.N. **	HA.	24.00	4,950.39	118,809.36
002	DESPALME DESPERDIANDO EL MATERIAL P.U.O.T PRECIO U.: ** DIEZ PESOS 60/100 M.N. ** IMPORTE: ** TRESCIENTOS CINCO MIL DOSCIENTOS OCHENTA PESOS 00/100 M.N. **	M3	28,800.00	10.60	305,280.00
003	EXCAVACIONES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA EN CORTE CUANDO EL MATERIAL SE UTILICE EN LA FORMACION DE TERRAPLENES PRECIO U.: ** DOCE PESOS 72/100 M.N. ** IMPORTE: ** DIEZ MIL CIENTO SETENTA Y SEIS PESOS 00/100 M.N. **	M3	800.00	12.72	10,176.00
004	EXCAVACIONES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA EN CORTE CUANDO EL MATERIAL SE DESPERDICIE EN LA FORMACION DE TERRAPLENES PRECIO U.: ** DOCE PESOS 72/100 M.N. ** IMPORTE: ** TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES PESOS 20/100 M.N. **	M3	26,560.00	12.72	337,843.20
005	CARGA MECANICA Y ACARREO DE MATERIAL CON CAMION DE VOLTEO DEL PRODUCTO DE EXCAVACION Y DEMOLICION AL 1er.KM. MEDIDO COMPACTO. PRECIO U.: ** VEINTIDOS PESOS 80/100 M.N. ** IMPORTE: ** SEISCIENTOS VEINTITRES MIL OCHOCIENTOS OCHO PESOS 00/100 M.N. **	M3	27,360.00	22.80	623,808.00
006	ACARREO DEL MATERIAL DE EXCAVACION Y DEMOLICION EN CAMION DE VOLTEO A KILOMETROS SUBSECUENTES AL TIRADERO OFICIAL AUTORIZADO MAS CERCANO.MEDIDO COMPACTO. PRECIO U.: ** SIETE PESOS 39/100 M.N. ** IMPORTE: ** DOS MILLONES VEINTIUN MIL NOVECIENTOS CUATRO PESOS 00/100 M.N. **	M3/KM	273,600.00	7.39	2'021,904.00
007	COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL EN EL AREA DE DESPLANTE DE LOS TERRAPLENES AL 85% DE LA PRUEBA PROCTOR, MEDIANTE EL USO DEL EQUIPO APROPIADO. PRECIO U.: ** VEINTIUN PESOS 64/100 M.N. ** IMPORTE: ** CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO PESOS 00/100 M.N. **	M3	21,600.00	21.64	467,424.00
008	FORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB- BASE CON MATERIAL DE BANCO ( TEPETATE ), HOMOGENIZADA CON LA HUMEDAD ÓPTIMA NECESARIA DE AGUA, COMPACTADA AL 95% DE LA PRUEBA PROCTOR, MEDIANTE EL USO DEL EQUIPO APROPIADO, DE 20 CMS. DE ESPESOR, INCL. SUMINISTRO DE TEPETATE, COMPACTACIÓN Y EXTENDIDO, CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL A COMPACTAR , SUMINISTRO DE AGUA, MANIOBRAS DE SELECCIÓN DE MATERIAL Y EXTENDIDO PARA FORMACIÓN DE CAPA DE 20 CMS. ESPESOR, INCL. EQUIPO ADECUADO ( MOTOCONFORMADORA Y COMPACTADOR DE RODILLOS ) HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA. PRECIO U.: ** CIENTO NOVENTA Y CINCO PESOS 11/100 M.N. ** IMPORTE: ** CINCO MILLONES SEISCIENTOS DIECINUEVE MIL CIENTO SESENTA Y OCHO PESOS 00/100 M.N. **	M3	28,800.00	195.11	5'619,168.00
<b>A</b>	<b>Total de TERRACERIAS</b> ** NUEVE MILLONES QUINIENTOS CUATRO MIL CUATROCIENTOS DOCE PESOS 56/100 M.N. **		1.00	9'504,412.56	9'504,412.56
<b>B</b>	<b>PAVIMENTACION</b>		1.00	24'376,824.00	
009	FORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE DE BASE HIDRAULICA CON MATERIAL TRITURADO DE FINOS A 1 1/2" EN UN 70%, CEMENTADA CON MATERIAL DE BANCO EN UN 30%, HOMOGENIZADA CON LA HUMEDAD ÓPTIMA NECESARIA DE AGUA, COMPACTADA AL 100% DE LA PRUEBA PROCTOR, MEDIANTE EL USO DEL EQUIPO	M3	21,600.00	310.93	6'716,088.00

**ARQ. SILVIA JARINTZI MACIAS HERNANDEZ**

DIRECCION TECNICA  
COSTOS, LICITACION Y PRESUPUESTOS

OBRA: CARRETERA ALIMENTADORA TIPO C DE 7 KMS, ANCHO DE CORONA DE 7 MTS.  
UBICACION: MEXICO 70 MATAMOROS PUERTA DEL LLANO  
ANALISTA: ING. PATY LÓPEZ  
PROYECTOS / CUANTIF.: ARQ. SILVIA J. MACIAS, ARQ. NANCY CASTORENA  
REVISO: SUBDIRECTOR DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y CONSTRUCCION

FECHA: 1 AGOSTO 2014  
DPTO. DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

CLAVE UNICA

Presupuesto						
CVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	IMPORTE	
	APROPIADO, DE 20 CMS. DE ESPESOR, INCL. SUMINISTRO DE TEPETATE, COMPACTACIÓN Y EXTENDIDO, CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL A COMPACTAR, SUMINISTRO DE AGUA, MANIOBRAS DE SELECCIÓN DE MATERIAL Y EXTENDIDO PARA FORMACIÓN DE CAPA DE 20 CMS. ESPESOR, INCL. EQUIPO ADECUADO ( MOTOCONFORMADORA Y COMPACTADOR DE RODILLOS ) HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA. PRECIO U.: ** TRESCIENTOS DIEZ PESOS 93/100 M.N. ** IMPORTE: ** SEIS MILLONES SETECIENTOS DIECISEIS MIL OCHENTA Y OCHO PESOS 00/100 M.N. **					
010	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO COMPACTADO AL 95% DE LA PRUEBA MARSHALL, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIAL EN LA OBRA, FLETES, CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL DENTRO DE LA OBRA, COMPACTADO CON RODILLO LISO PARA EVITAR LA DISGREGACION DEL MATERIAL. PRECIO U.: ** DOS MIL CIENTO SESENTA Y OCHO PESOS 58/100 M.N. ** IMPORTE: ** QUINCE MILLONES SEISCIENTOS TRECE MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS 00/100 M.N. **	M3	7,200.00	2,168.58	15'613,776.00	
011	SUMINISTRO Y COLOCACION DE EMULSION ASFALTICA RLI-2K PARA RIEGO DE IMPREGNACION Y LIGA, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIAL, FLETES, CARGA Y ACARREOS DENTRO DE LA OBRA, TENDIDO DEL MATERIAL Y MANO DE OBRA. PRECIO U.: ** VEINTIDOS PESOS 49/100 M.N. ** IMPORTE: ** UN MILLON SEISCIENTOS DIECINUEVE MIL DOSCIENTOS OCHENTA PESOS 00/100 M.N. **	M2	72,000.00	22.49	1'619,280.00	
012	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA DURANTE Y AL TERMINO DE LA MISMA, INCLUYE BARRIDO, MANO DE OBRA, AGUA NECESARIA Y HERRAMIENTA. PRECIO U.: ** CINCO PESOS 94/100 M.N. ** IMPORTE: ** CUATROCIENTOS VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA PESOS 00/100 M.N. **	M2	72,000.00	5.94	427,680.00	
<b>B</b>	<b>Total de PAVIMENTACION</b> ** VEINTICUATRO MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO PESOS 00/100 M.N. **		1.00	24'376,824.00	24'376,824.00	
<b>C</b>	<b>OBRAS DE DRENAJE</b>		1.00	6'568,511.48		
013	OBRAS DE DRENAJE PRECIO U.: ** SEIS MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS ONCE PESOS 48/100 M.N. ** IMPORTE: ** SEIS MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS ONCE PESOS 48/100 M.N. **	PZA	1.00	6'568,511.48	6'568,511.48	
<b>C</b>	<b>Total de OBRAS DE DRENAJE</b> ** SEIS MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS ONCE PESOS 48/100 M.N. **		1.00	6'568,511.48	6'568,511.48	
<b>D</b>	<b>SEÑALAMIENTO DEFINITIVO Y DE PROTECCION DE OBRA</b>		1.00	1'445,072.52		
014	SEÑALAMIENTO PRECIO U.: ** UN MILLON CINCUENTA MIL NOVECIENTOS SESENTA Y UN PESOS 83/100 M.N. ** IMPORTE: ** UN MILLON CINCUENTA MIL NOVECIENTOS SESENTA Y UN PESOS 83/100 M.N. **	PZA	1.00	1'050,961.83	1'050,961.83	
015	SEÑALAMIENTO DE PROTECCION DE OBRA PRECIO U.: ** TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL CIENTO DIEZ PESOS 69/100 M.N. ** IMPORTE: ** TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL CIENTO DIEZ PESOS 69/100 M.N. **	PZA	1.00	394,110.69	394,110.69	
<b>D</b>	<b>Total de SEÑALAMIENTO DEFINITIVO Y DE PROTECCION DE OBRA</b> ** UN MILLON CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL SETENTA Y DOS PESOS 52/100 M.N. **		1.00	1'445,072.52	1'445,072.52	
	<b>Total de CONSTRUCCION DE CARRETERA ALIMENTADORA DE 7 KMS. , TIPO C DE 7 MTS. DE CORONA, UBICADA EN CARRETERA MEXICO 70 - COMUNIDAD MATAMOROS - COMUNIDAD PUERTA DEL LLANO</b> ** CUARENTA Y UN MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS VEINTE PESOS 56/100 M.N. **		1.00	41'894,820.56	41'894,820.56	
	<b>Subtotal de Presupuesto</b> ** CUARENTA Y UN MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS VEINTE PESOS 56/100 M.N. **				41'894,820.56	
				I.V.A. ( 16% )	6'703,171.29	
				Total	48'597,991.85	
				** CUARENTA Y OCHO MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y UN PESOS 85/100 M.N. **		

SHCP

SECRETARÍA DE HACIENDA  
Y CRÉDITO PÚBLICO



Subsecretaría de Egresos  
Unidad de Inversiones

Oficio Circular No. 400.1.410.14.009  
México, D. F. a 13 de enero de 2014.

**CC. OFICIALES MAYORES Y EQUIVALENTES  
EN LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA  
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL**

**Presentes.**

Por este conducto se informa que, y debido a la caída en las tasas de interés del ahorro interno y externo en México y con el fin de contribuir de manera significativa con el propósito del Gobierno Federal para fomentar la inversión pública en México, se consideró necesario recalcular la Tasa Social de Descuento (TSD) que actualmente es de 12%.

En consecuencia y de conformidad a lo previsto en el artículo 61, fracciones II y XII del Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y numeral 31 y Tercero Transitorio de los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013, se hace de su conocimiento que, a partir del 16 de enero de los corrientes, la TSD será de 10%.

Cabe mencionar que la TSD se recalculó de acuerdo a la metodología clásica internacionalmente aceptada, desarrollada por Arnold Harberger (1972), y con la consultoría y el apoyo del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

Por lo anterior, sírvase tomar nota de la misma para efectos de la evaluación socioeconómica de los programas y proyectos de inversión por iniciar o bien de aquellos que modifiquen su alcance en los términos de los Lineamientos aplicables para tal efecto.



No se omite informar que, aquellos programas y proyectos de inversión registrados antes del 16 de enero del presente, continuarán con la TSD vigente al momento de su registro.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
LA TITULAR

URSULA CARRENO COLORADO

MA

R

- C.c.p.- Fernando Galindo Faveja.-Subsecretario de Egresos.-SHCP.-Presente.
- Alfonso Isaac Gamboa Lozano.-Titular de la Unidad de Política y Control Presupuestario.-SHCP.- Presente.
- Anne-Laure Mascie-Allemand.- Coordinadora del CEPEP, SHCP.UI.-Presente.