

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS  
CARRERA DE ECONOMÍA**

---



**TESIS**

**MENCIÓN: DESARROLLO ECONÓMICO**

**TEMA: ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL BODIESEL COMO  
ALTERNATIVA COMERCIAL Y PRODUCTIVA PARA LA SOYA  
BOLIVIANA Y SUS IMPLICACIONES ECONÓMICAS PARA EL ESTADO  
BOLIVIANO**

**POSTULANTE** : AGUILERA ALEGRÍA JUAN IVER  
**TUTOR** : LIC. JESÚS LIMPIAS CALANCHA  
**RELATOR** : LIC. ALBERTO BONADONA COSSIO

**LA PAZ – BOLIVIA  
2020**

## *DEDICATORIA*

A DIOS, porque de sus mandamientos  
he adquirido inteligencia que fueron  
lumbre en mi camino (Salmos 119:  
104-105) Y porque sus ojos velan por la  
ciencia (Proverbios 22: 12).

A mis padres: Ros Mery Alegría  
Gonzales y Juan Aguilera Córdoba, por  
su apoyo constante.

A la memoria de mis abuelos: Rufino,  
Gregoria, Tomás y Juana.

## ***AGRADECIMIENTOS***

A DIOS, porque me otorgó la gracia de estar con vida, y por brindarme a los mejores padres.

A mis padres: Juan y Mery, quienes fueron un sustento y apoyo fundamental.

Al Lic. Jesús Limpías Calancha por la tutoría y apoyo en la elaboración de la investigación.

Al Lic. Alberto Bonadona Cossio por la corrección y mejora de la investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	ii
<b>RESUMEN</b> .....	xii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	xiii
<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
<b>MARCO METODOLÓGICO REFERENCIAL</b> .....	1
1. MARCO METODOLÓGICO REFERENCIAL .....	1
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.2. DELIMITACIÓN DEL TEMA .....	1
1.2.1. Temporal .....	1
1.2.2. Espacial .....	1
1.3. DELIMITACIÓN DE LAS CATEGORÍAS Y VARIABLES ECONÓMICAS .....	2
1.4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.4.1. Planteamiento del Problema de Investigación .....	5
1.5. JUSTIFICACIÓN .....	5
1.5.1. Justificación Económica .....	5
1.5.2. Justificación Social .....	6
1.6. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	6
1.6.1. Objetivo General .....	6
1.6.2. Objetivos Específicos .....	6
1.7. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS .....	7
1.7.1. Formulación de la Hipótesis .....	7
1.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	7
1.9. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	8
1.9.1. Método .....	8
1.9.2. Técnicas .....	9

<b>CAPÍTULO II</b> .....	10
<b>MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b> .....	10
<b>2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</b> .....	10
<b>2.1. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	10
2.1.1. RIN.....	10
2.1.2. Producción .....	10
2.1.3. Exportación.....	10
2.1.4. Importación.....	11
2.1.5. Bioenergía.....	11
2.1.6. Biodiésel .....	11
2.1.7. Biotecnología.....	12
2.1.8. Aditivos de Origen Vegetal .....	12
2.1.9. Erosión Genética.....	12
2.1.10. Centro de Conservación Ex Situ.....	13
2.1.11. Diversidad Genética.....	13
2.1.12. Condiciones In Situ.....	13
2.1.13. Condiciones Ex Situ .....	13
2.1.14. Programa de Liberación de Bienes y Servicios .....	13
<b>2.2. MARCO TEÓRICO</b> .....	14
2.2.1. Teoría de la Dependencia .....	14
2.2.2. Ventajas Competitivas .....	15
2.2.3. Teoría de la Integración .....	16
<b>CAPÍTULO III</b> .....	18
<b>MARCO DE POLÍTICAS, NORMAS E INSTITUCIONAL</b> .....	18
<b>3. MARCO DE POLÍTICAS, NORMAS E INSTITUCIONAL</b> .....	18
<b>3.1. MARCO NORMATIVO</b> .....	18
3.1.1. Constitución Política del Estado de 9 de febrero de 2009 .....	18
3.1.2. Acuerdo de Integración Subregional Andino (Acuerdo De Cartagena) de 1969.....	19

3.1.3. Decisión N° 391 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y el Reglamento sobre Bioseguridad .....	19
3.1.4. LEY N° 300 de 15 de octubre de 2012 “Ley Marco De La Madre Tierra y Desarrollo Integral Para Vivir Bien” .....	20
3.1.5. Ley N° 144 de 26 de junio de 2011 “Ley de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria” .....	21
3.1.6. Ley N° 1098 De 15 de septiembre de 2018.....	21
3.1.7. Ley N° 741 de 29 de Septiembre de 2015 “Ley De Autorización De Desmonte Hasta 20 Hectáreas para Pequeñas Propiedades y Propiedades Comunitarias o Colectivas para Actividades Agrícolas y Pecuarias” .....	22
3.1.8. Decreto Supremo N° 2452 “Reglamento de la Ley N° 144, de 26 de junio de 2011, de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria” .....	23
3.1.9. Decreto Supremo N° 24676 de junio de 1996 .....	24
3.1.10. Decreto Supremo N° 3874 de abril de 2019.....	24
3.1.11. Decreto Supremo N° 3973 de 09 de julio de 2019 .....	25
3.2. MARCO DE POLÍTICAS.....	25
3.2.1. Políticas del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras .....	25
3.2.2. Políticas del Ministerio de Hidrocarburos .....	28
3.3. MARCO INSTITUCIONAL.....	29
3.3.1. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT).....	29
3.3.2. Ministerio de Hidrocarburos .....	30
3.3.3. Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB).....	31
3.3.4. Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) .....	31
<b>MARCO PRÁCTICO</b> .....	32
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	32
<b>Importancia del mercado de la CAN para la soya boliviana.</b> .....	32
4.1. EL SECTOR SOYERO EN BOLIVIA: UN ANÁLISIS MACROECONÓMICO .....	32
4.2. EL SECTOR SOYERO EN BOLIVIA: UN ANÁLISIS MICROECONÓMICO .....	39
4.2.1. Empleo .....	42
4.2.2. Costos de producción del grano de soya.....	42

4.2.3. Unidades Productoras .....	45
4.3. DESGRAVACIÓN ARANCELARIA DE LA CAN.....	46
4.4. MERCADO INTERNO DE LA SOYA BOLIVIANA.....	48
4.5. MERCADO EXTERNO DE LA SOYA BOLIVIANA.....	55
4.6. IMPORTANCIA DEL MERCADO DE LA COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES.....	57
4.7. DEPENDENCIA .....	58
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>60</b>
<b>Indicadores determinantes de la competitividad de la soya boliviana y del biodiésel en el mercado externo.</b> .....	<b>60</b>
5.1. TECNOLOGÍA (TRANSGÉNICOS) .....	60
5.1.1. Importancia de los transgénicos en la competitividad y productividad.....	63
5.2. DIÉSEL OIL.....	64
5.2.1. Producción Boliviana.....	64
5.2.2. Demanda Boliviana.....	67
5.3. COMPETENCIA DIÉSEL-BIODIÉSEL.....	68
5.3.1. Factor de Competitividad entre el Diésel y Biodiésel .....	69
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	<b>71</b>
<b>Beneficios del sector sojero a las arcas del Estado boliviano</b> .....	<b>71</b>
6.1. SISTEMA IMPOSITIVO PARA EL SECTOR SOYERO EN BOLIVIA .....	71
6.1.1. Sistema impositivo para el sector productor (RAU).....	71
6.1.2. Régimen General para el sector sojero comercial-industrial .....	73
6.1.3. Beneficios Impositivos .....	75
6.2. ANÁLISIS DE LA APORTACIÓN AL FISCO DEL SECTOR SOYERO.....	77
<b>CAPÍTULO VII</b> .....	<b>79</b>
<b>Factores determinantes de producción e implementación del biodiésel; y contraste de hipótesis</b> .....	<b>79</b>
7.1. BIODIÉSEL .....	79
7.1.1. Referencia Histórica del Biodiésel .....	80

7.1.2. Proceso y Producción del Biodiésel.....	83
7.1.3. Costos de Producción y precio calculado del Biodiésel para el caso boliviano .....	88
7.1.4. Gasto público boliviano por subvención de biodiésel calculado (un ejercicio hipotético) con base en datos externos e internos.....	92
7.2. MODELO ECONOMETRICO AUXILIAR .....	95
7.2.1. Modelo Económico Auxiliar .....	95
7.3. MODELO ECONOMETRICO CENTRAL.....	98
7.4. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS .....	106
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>108</b>
CONCLUSIONES.....	108
RECOMENDACIONES .....	112
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>119</b>
ANEXOS N° 1: Cultivos Transgénicos en el mundo.....	120
ANEXOS N° 2: Producción de transgénicos en Bolivia.....	121
ANEXOS N° 3: Empleo del sector sojero y evolución de exportaciones 2013 .....	122
ANEXOS N° 4: Mapa de Bolivia con producción soya .....	123
ANEXO N° 5: Evolución de los precios del biodiesel a nivel mundial.....	124
ANEXO N° 6: Mercado mundial y materia prima para el biodiésel.....	125
ANEXO N° 7: Producción, superficie y rendimiento de la soya boliviana .....	126
ANEXO N° 8: Estructura de costos de la producción de soya en grano en verano ...	127
ANEXO N° 9: Estructura de costos de la producción de soya en grano en invierno	128
ANEXO N° 10: Costos de logística en la exportación de soya.....	129
ANEXO N° 11: Empresas sojeras bolivianas .....	130
ANEXO N° 12: Costos del proceso de exportación ferro-fluvial-marítimo de la torta de soya.....	131
ANEXO 13: Costos del proceso de exportación ferro-fluvial-marítimo de la torta de soya.....	132
ANEXO N°14: Principales productos exportados de Bolivia hacia la Comunidad Andina .....	133



ANEXO N° 15: Superficie cosechada y crecimiento de soya en América Latina.....	134
ANEXO N° 16: Consumo porcentual de tipo de energía a nivel mundial.....	135
ANEXO N° 17: Principales productores de aceite a nivel mundial por fuente .....	136
ANEXO N° 18: Subvención de diésel y precios de: diésel y biodiésel .....	137
ANEXO N° 19: Reservas Internacionales Netas, exportaciones de soya y sus derivados a la CAN y otros países distintos de la CAN; y cantidad importada de diésel.....	140
ANEXO N° 20: Clasificación de la producción de biocombustibles y principales materias primas (2019).....	141
ANEXO N° 21: Precios del Biodiésel a nivel internacional (2010 - 2019).....	142
ANEXO N° 22: Precios Trimestrales del Aceite en todas sus variedades expresados en bolivianos (2016 - 2019) .....	143
ANEXO N° 23: Estructura del Presupuesto y Costo de procesamiento del biodiésel (base girasol) .....	144

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1:</b> POLÍTICAS DEL SECTOR AGROPECUARIO .....	26
<b>CUADRO 2:</b> EMPLEOS GENERADOS POR EL SECTOR SOYERO .....	42
<b>CUADRO 3:</b> PLANTAS INDUSTRIALES Y PRINCIPALES EXPORTADORES DEL COMPLEJO SOYERO .....	45
<b>CUADRO 4:</b> DESGRAVACIÓN ARANCELARIA PORCENTUAL .....	47
<b>CUADRO 5:</b> RÉGIMEN AGROPECUARIO UNIFICADO .....	72
<b>CUADRO 6:</b> DEVOLUCIONES IMPOSITIVAS AL SECTOR SOYERO .....	76
<b>CUADRO 7:</b> ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL BIODIÉSEL MENCIONADAS EN LA LITERATURA .....	82
<b>CUADRO 8:</b> CONVERSIÓN DE ACEITE A BIODIÉSEL .....	83
<b>CUADRO 9:</b> PRECIOS DEL ACEITE DE SOYA BOLIVIANO AL POR MAYOR .....	90
<b>CUADRO 10:</b> PRECIO CALCULADO DEL BIODIÉSEL B100 BOLIVIANO.....	91
<b>CUADRO 11:</b> SUBVENCIONES CALCULADAS DE DIÉSEL OIL IMPORTADO Y SUBVENCIÓN HIPOTÉTICA DE BIODIÉSEL B100 Y B20 .....	94
<b>CUADRO 12:</b> ANÁLISIS DE LA INCORPORACIÓN DEL BIODIÉSEL B20 .....	106

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICA 1:</b> PARTICIPACIÓN DEL PIB EN (%) POR SECTORES DEL 2018 A PRECIOS CORRIENTES.....	33
<b>GRÁFICA 2:</b> PARTICIPACIÓN DEL PIB EN (%) POR SECTORES DEL 2018 A COSTO DE FACTORES.....	34
<b>GRÁFICA 3:</b> EXPORTACIONES DE BOLIVIA 2018, POR SECTORES .....	34
<b>GRÁFICA 4:</b> POBLACIÓN OCUPADA POR SECTORES ECONÓMICOS (2015).....	35
<b>GRÁFICA 5:</b> SECTOR I (PRIMARIO) DESAGREGADO POR SUBSECTORES 2017 EN (%) DEL PIB .....	36
<b>GRÁFICA 6:</b> EXPORTACIONES DEL SECTOR I DESAGREGADO POR CAMPOS (2018).....	37
<b>GRÁFICA 7:</b> POBLACIÓN OCUPADA DEL SECTOR I DESAGREGADO POR CAMPO (2015).....	38
<b>GRÁFICA 8:</b> LA SOYA Y SUS DERIVADOS INDUSTRIALES .....	41
<b>GRÁFICA 9:</b> EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE SOYA Y SUS DERIVADOS EN USD DESDE 1996-2018 .....	55
<b>GRÁFICA 10:</b> EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES TOTALES DE SOYA Y SUS DERIVADOS EN USD DESDE 1996 A 2018 .....	56
<b>GRÁFICA 11:</b> COMPOSICIÓN (%) DE LAS EXPORTACIONES BOLIVIANAS DE SOYA Y SUS DERIVADOS (1996-2018) .....	58
<b>GRÁFICA 12:</b> CONSUMO ESTIMADO DE DIÉSEL.....	67
<b>GRÁFICA 13:</b> COMERCIALIZACIÓN DE DIÉSEL POR DEPARTAMENTOS.....	68
<b>GRÁFICA 14:</b> EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DEL BIODIÉSEL Y DIÉSEL DESDE FEBRERO DE 2010 A DICIEMBRE DE 2019 .....	69
<b>GRÁFICA 15:</b> RECAUDACIÓN ANUAL POR ACTIVIDADES RELACIONADAS AL SECTOR SOYERO (1996-2019) EXPRESADO EN BS. ....	74
<b>GRÁFICA 16:</b> REACCIÓN QUÍMICA PARA PRODUCIR BIODIÉSEL .....	84
<b>GRÁFICA 17:</b> BALANCE DE MASA ESTEQUIMÉTRICA EN LA REACCIÓN DE TRANSESTERIFICACIÓN .....	84
<b>GRÁFICA 18:</b> PRODUCCIÓN MUNDIAL DE BIODIÉSEL.....	86
<b>GRÁFICA 19:</b> ESTRUCTURA TÍPICA DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL BIODIÉSEL .....	89
<b>GRÁFICA 20:</b> EVOLUCIÓN DE LA SUBVENCIÓN DE DIÉSEL Y EVOLUCIÓN HIPOTÉTICA DE LA SUBVENCIÓN DEL BIODIÉSEL EN EL PERIODO 2018-2019 .....	92
<b>GRÁFICA 21:</b> SUBVENCIÓN REAL DEL DIÉSEL OIL IMPORTADO Y SUBVENCIÓN HIPOTÉTICAS DE BIODIÉSEL .....	93

<b>GRÁFICA 22:</b> MODELO DE EXPLICACIÓN AUXILIAR .....	96
<b>GRÁFICA 23:</b> PRUEBA DE NORMALIDAD Y HOMOCEDASTICIDAD.....	97
<b>GRÁFICA 24:</b> EVOLUCIÓN DE LAS RIN Y EXPORTACIONES DE SOYA Y SUS DERIVADOS HACIA LA CAN .....	99
<b>GRÁFICA 25:</b> EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE SOYA Y SUS DERIVADOS HACIA PAÍSES DISTINTOS DE LA CAN Y CANTIDAD IMPORTADA DE DIÉSEL.....	100
<b>GRÁFICA 26:</b> MODELO ECONOMÉTRICO CENTRAL .....	101
<b>GRÁFICA 27:</b> HISTOGRAMA, PRUEBAS DE JARQUE BERA Y RESIDUOS ...	102
<b>GRÁFICA 28:</b> PRUEBA DE HOMOCEDASTICIDAD TEST DE WHITE .....	103
<b>GRÁFICA 29:</b> PRUEBA VIF DE MULTICOLINEALIDAD .....	103
<b>GRÁFICA 30:</b> TEST LM DE AUTOCORRELACIÓN .....	104

## **RESUMEN**

La soya es un producto fundamental para la economía boliviana; luego de los hidrocarburos y la minería es el sector que más divisas trae al país; además de ser el sector agrícola que más empleos genera para la sociedad boliviana. Desde la década de los 90's la soya empezó a crecer a un ritmo acelerado tanto a nivel interno como a nivel mundial; esto debido a la variedad de usos que tiene en la actualidad – siendo el más importante el BIODIÉSEL que es parte fundamental de la presente investigación.

En los capítulos I y II encontrará la metodología y el marco teórico que sustentan la presente investigación; el cual marca los parámetros y alcances de la misma. Siendo el principal el estancamiento comercial y productivo de la soya boliviana y la incursión al Biodiésel. En el capítulo III verá la normativa vigente al cual se rige la incorporación del Biodiésel; pero además, las reglas para la producción de soya – siendo éste un producto especial dado por las características de incorporación de tecnología que se desarrollará en los capítulos (transgénicos).

Desde el capítulo IV hasta el VII verá la importancia del sector sojero para la economía boliviana; además del aporte que realiza para el Estado boliviano – tanto en el comercio exterior boliviano como en el mercado interno. Los factores que afectan su desarrollo y competitividad; algunos inconvenientes que se tiene que mejorar o que ya se están mejorando para un desarrollo capaz de mejorar al sector: Y los más importante: el análisis de la incorporación del Biodiésel en la economía boliviana. ¿Afecta a la economía boliviana? ¿Es más beneficioso que perjudicial?

### **PALABRAS CLAVE:**

Transgénicos, Exportaciones, Mercado Interno, Subvención por Diésel Oíl importado y Biodiésel.

## INTRODUCCIÓN

Para comenzar a desarrollar la temática de la producción de soya, la economía boliviana; y a modo de antecedentes, se presenta el trabajo del Dr. Hernán Zeballos H., Ph. en la revista del Instituto de Comercio Exterior – IBCE (octubre de 2012 N°207) que se resume en cinco hitos en el periodo comprendido entre 1940 – 2000:

***Hito. 1.** El Plan Bohan. Existe mucha coincidencia en varios autores sobre la importancia que tuvo el “informe Bohan” quien en 1942 realizó un estudio sobre la agricultura cruceña, el cual a decir del estudio de Arrieta et.al (2,3) es quizás “el único diagnóstico sobre la etapa de la hacienda y que, además mantiene su validez sobre algunos de los más importantes problemas actuales”. Prosigue: “su objetivo fundamental es detectar las posibilidades de una agricultura comercial que sustituya las importaciones, resultan especialmente valiosas las observaciones que realiza sobre tres de los principales cultivos “comerciales” de la actualidad (arroz, caña de azúcar y algodón), muchas de las cuales no han perdido su pertinencia, pese al casi medio siglo transcurrido”. Ese hito arrancó con la integración vial entre Oriente y Occidente, mediante la carretera Cochabamba-Santa Cruz.*

***Hito 2.** La revolución nacional de 1952. La irrupción del Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR) en abril de 1952, significó el mayor punto de inflexión que, por decisión del Gobierno hizo posible proseguir la construcción hasta concluir la carretera a Santa Cruz, inició el proceso de desarrollo agroindustrial con la instalación del ingenio Guabirá y los ferrocarriles a Brasil y Argentina como relata el historiador José Luís Roca<sup>4</sup>. Pese a una situación de insolvencia presupuestaria, el Gobierno aprobó el D.S. 3154 de 22 de agosto de 1952, para otorgar los recursos financieros para la conclusión de la carretera. De igual manera, con la visión de desarrollo nacionalista la creación de la Corporación Boliviana de Fomento (CBF), como instrumento político-administrativo para generar el desarrollo del país. Autorizó a esta entidad financiar la compra de terrenos para el ingenio Guabirá y la suscripción de un crédito con el*

*Eximbank para el asfaltado de la carretera Santa Cruz-Montero, lo cual viabilizó enormemente el desarrollo de lo que se conocería posteriormente como la “región integrada” del norte cruceño.*

*“Con la conexión de los mercados de occidente y el insumo de capital proveniente tanto de formas internas como externas, los años 60 y 70 presenciaron en Santa Cruz el crecimiento de una agricultura comercial y agroindustrial que habría de darle una nueva fisonomía a la economía regional. La superficie cultivada de caña de azúcar y algodón alcanzaba en 1957 las 60.000 hectáreas. Con ello se avanzó en la política de “sustitución de importaciones”, propiciada en ese entonces por la CEPAL, y donde parte de la producción era destinada a los mercados de exportación -debe recordarse los esfuerzos para lograr una cuota para exportar azúcar a los Estados Unidos de América-, para sustituir las importaciones que hacía el país del norte desde Cuba. Introdujeron otros cultivos como la soya, el sorgo, se incrementó la superficie de maíz amarillo destinado a la creciente actividad avícola, hasta ese momento – de forma exclusiva- en manos de productores de los valles centrales del país, aumentó significativamente la producción de arroz y se inició un marcado proceso de mecanización agrícola”.*

**Hito 3.** *El Punto IV de los Estados Unidos y el Servicio Agrícola Interamericano. Como hizo notar el académico Héctor Ormachea Peñaranda al comentar el primer trabajo de esta serie (BOLIVIA: Desarrollo del Sector Oleaginoso 1980-2007 – abril 2008). La asistencia norteamericana expresada en ese entonces en el convenio Punto IV, fue clave para apoyar el desarrollo agrícola cruceño en esta primera etapa, con la creación del Servicio Agrícola Interamericano que “permitió la producción científica de escala, cambiando sistemas artesanales por métodos modernos que dieron sus frutos con los que cuenta el país”. Este apoyo se tradujo en estudios de suelos, la importación y provisión de maquinaria para el desbosque y las tareas agrícolas, así como todos los insumos necesarios, comenzando con semillas, fertilizantes, pesticidas y terminando con herramientas manuales y alambre de púa para los agricultores pequeños. En el proceso,*

*se instalaron varias Estaciones Experimentales (Saavedra, la pionera en el Norte cruceño) y Servicios de Extensión agrícola accesibles a los agricultores más pequeños”. Lo anterior fue complementado con “un sistema de Crédito Supervisado” que pervivió hasta que los mezquinos intereses políticos se empeñaron en destruirlo”. Hasta aquí un resumen de lo planteado por Ormachea.*

**Hito 4.** *El proyecto Desarrollo de las Tierras Bajas del Este (Proyecto Lowlands). Un mayor impulso al desarrollo de Santa Cruz fue posible gracias al diseño y posterior ejecución del proyecto de Tierras Bajas del Este, logrado con financiamiento del Banco Mundial, el cual tuvo los siguientes componentes (Montenegro Ernst Diego, “Lineamientos para el desarrollo del Lowlands II”, 2005):*

- ✓ *Planificación y manejo de Recursos Naturales*
- ✓ *Investigación y extensión agrícola*
- ✓ *Desarrollo de la población nativa*
- ✓ *Mejoramiento y mantenimiento de caminos rurales*
- ✓ *Producción agrícola y crédito*
- ✓ *Componente legal del Proyecto Nacional de Administración de Tierras (INRA INC)*
- ✓ *Fortalecimiento regional y municipal*

*Este proyecto, bajo el denominativo una “Unidad Especial” dependiente de la entonces CORDECRUZ, promovió la expansión de la frontera agrícola en el sector este del río Grande, zona que permitió la presencia de agricultores menonitas y otros provenientes del Brasil.*

**Hito 5.** *Participación en el Acuerdo de Cartagena. Bolivia suscribió el Acuerdo de Cartagena en mayo de 1969. A partir de ese momento, se intentaron varios mecanismos de complementación económica y política, algunos de ellos como la programación*



*industrial conjunta o medidas de armonización de políticas, tuvieron escaso éxito o simplemente acabaron en fracaso.*

*Sin embargo, es justo reconocer que el Programa de Liberación Arancelaria, con sus componentes de márgenes de preferencia y arancel externo común, representaron para Bolivia, la oportunidad para abrir mercado, con ciertas ventajas entre los países miembros; particularmente ello permitió el ingreso de los productos oleaginosos y el azúcar, lo cual contribuyó al desarrollo productivo al cual se hace referencia a lo largo de este documento.*

Luego de la presentación del Dr. Zeballos es necesario actualizar la información; mencionando que la utilización de la soya se ha diversificado en varios sectores de la economía industrial como: la farmacológica, química, entre otros. Durante las últimas décadas. Incursionando en el Biodiésel como alternativa energética para el mundo; siendo los países europeos y los norteamericanos quienes impulsaron su desarrollo.

En ese entendido y como medida – ya sea por motivos ecológicos o comerciales, tanto los europeos como norteamericanos empezaron y fomentaron la producción de biodiésel; al igual que algunos países de la región como Brasil y Argentina. Si bien el biodiésel ha empezado en 1900 – pero la producción global se fue dando desde el año 2000, habiendo un punto de inflexión en la producción desde el año 2005 donde se empezó a incrementar.

Ya por la década del 2010 empezó a tener un mercado externo, esto debido a los altos precios del barril de petróleo, empezando a exportar biodiésel como alternativa energética y sustitución del Diésel Oil. En ese contexto el presente trabajo de investigación muestra las implicaciones de la implementación del biodiesel para la economía boliviana.

**CAPITULO I**  
**MARCO METODOLOGICO**  
**REFERENCIA**

**CAPÍTULO I**  
**MARCO METODOLÓGICO REFERENCIAL**

**1. MARCO METODOLÓGICO REFERENCIAL**

**1.1. IDENTIFICACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN**

La soya es uno de los principales productos agrícolas producidos en Bolivia, el cual por su monocultivo y alta demanda en el mercado mundial se lo cultiva transgénicamente<sup>1</sup>. El boom de la producción y exportación de soya y sus subproductos en Bolivia proviene de los primeros años de la década de los noventa, cuando comenzó a crecer a ritmos acelerados, hasta llegar a ocupar los primeros puestos entre los rubros de exportación de la economía boliviana y convertirla en la quinta potencia sudamericana de producción de soya, después de Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay, aunque a considerable distancia, especialmente de los dos primeros<sup>2</sup>.

**1.2. DELIMITACION DEL TEMA**

**1.2.1. Temporal**

La información a utilizar corresponde a los periodos de 1996 – 2018 para el caso de la soya y sus derivados donde se tiene relevancia al incremento de la producción de la soya en nuestro país y la incorporación de transgénicos. Y 2010 – 2019 para el biodiésel puesto que existen datos estándar a nivel mundial en ese periodo.

**1.2.2. Espacial**

La investigación se centra en los Departamentos de Santa Cruz, Beni, Tarija y Chuquisaca, donde se encuentra el complejo sojero del país. (Ver anexo 4).

---

<sup>1</sup> La transgénesis son organismos genéticamente modificados; por ejemplo a alguna planta para soportar heladas le ponen genes de un oso polar.

<sup>2</sup> IBCE

### **1.3. DELIMITACIÓN DE LAS CATEGORÍAS Y VARIABLES ECONÓMICAS**

La investigación busca estudiar el contexto de la soya y la incidencia al incorporar el biodiésel en la producción nacional como alternativa al estancamiento comercial. Para lo cual se utilizará la producción de biodiésel y todo lo que conlleva al mismo como los precios de factores de producción, y lo que conlleva el mismo para el país como la subvención; además de los beneficios que trae a las reservas internacionales netas (RIN) con las exportaciones que genera y la salida de divisas como las importaciones.

### **1.4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Desde el 2005 Bolivia empezó a producir alimentos transgénicos, tal es el caso de la soya, que al momento es el único producto con estas características biotecnológicas. Pero el comienzo de esta producción en Bolivia fue por la adaptación al mercado mundial, teniendo en cuenta que la soya es el principal producto transgénico a nivel mundial (véase Anexo N° 1 y 2). La incorporación de biotecnología ayudo a mantener y mejorar el rendimiento a nivel mundial.

La producción transgénica tanto boliviana como mundial está sometida a empresas oligopólicas (Bayer y Monsanto) fusionados desde 2016<sup>3</sup> puesto que son las que generan la semilla transgénica y los insumos de producción agrícola. Ambos que constan de paquetes patentados y registrados. Dos grandes transnacionales que tienden a fusionarse para convertirse en la corporación más grande para la producción mundial de alimentos (según sus proyecciones hasta 2050)<sup>4</sup>. Esta fusión lleva al mundo entero estar sometidas a éstas empresas tendientes al oligopolio que mantendrán a países en una suerte dependencia tecnológica más agravante del que ya se encuentra.

Dentro del sector primario, la agricultura juega un rol importante en la economía boliviana, puesto que es el subsector más importante dentro de las exportaciones no

---

<sup>3</sup> Revista Corporativa de Bayer N° 102/2016

<sup>4</sup> Ídem

tradicionales. Para ser más específico la soya y sus derivados han generado mucho desarrollo para Santa Cruz, generando empleos directos e indirectos (véase Anexo N° 3), los mismos que se encuentran en las provincias de Andrés Ibáñez, Warnes, Velasco, Ichilo, Chiquitos, Sara, Cordillera, Valle Grande, Obispo Santiestevan, Ñuflo de Chávez, Ángel Sandóval y Guarayos.<sup>5</sup> (Véase Anexo N° 4).

Todos los actores que han estado promoviendo incondicionalmente esta actividad (gobiernos, empresarios y organismos multilaterales de financiamiento) no dudan en señalar que el complejo sojero en Bolivia es la máxima expresión del modelo de libre mercado (neoliberalismo) que rige en el país desde 1985 y que es un expediente de solvencia incluso en la eventualidad de una mayor liberalización comercial en el hemisferio americano.

En cuanto a su demanda, el principal comprador que tiene Bolivia es la Comunidad Andina de Naciones (CAN) – teniendo en cuenta que el 70% de la producción de soya boliviana son exportados a través del puerto de Arica rumbo a la CAN desde la década de los 60's gracias al Acuerdo de Cartagena<sup>6</sup>, con preferencias almaceneras de hasta 60 días, según tratados bilaterales con Chile<sup>7</sup>; donde Bolivia ha exportado 855.629 millones de dólares en 2016, aproximadamente. Esta situación hace a Bolivia dependiente del mercado de la CAN; además de toda la producción exportada la mayor parte es materia prima; es decir solo grano o torta de soya. (Véase Anexo N° 3).

El mercado interno boliviano sólo consume el 30 % de la producción de soya – que consta de: aceites para la población, soya para el consumo humano, harina de soya para consumo del ganado vacuno, porcino y avicultor; siendo para estos productores fundamental puesto que influye en el precio de la carne de estos productos<sup>8</sup>.

---

<sup>5</sup> siip.produccion.gob.bo

<sup>6</sup> CAN. "Rumbo a los 50 años: Un arduo camino de la Integración". 2017

<sup>7</sup> TRATADO DE PAZ Y AMISTAD DE 1904

<sup>8</sup> FEPC. "LINEAMIENTOS PARA LA ESTRATEGIA PRODUCTIVA DE COCHABAMBA", 2014

Teniendo en cuenta que la calidad de la soya argentina y brasileña son mejores que la boliviana<sup>9</sup>, es un problema para la búsqueda de nuevos mercados; así también como la generación de nuevas tendencias – por ejemplo, el impulso de una alimentación más saludable con la producción orgánica de productos; o semillas transgénicas que disminuya esos impactos ambientales para la sociedad de los cuales Bolivia solo puede acceder por empresas trasnacionales que, por el momento, no se puede generar en el país. Teniendo en cuenta que el rendimiento promedio de Bolivia está alrededor de los 2.29 (t/ha)<sup>10</sup>; y según la FAO, los países con mayor producción, estiman por encima de las 3 (t/ha)<sup>11</sup>, además que llevan ventajas competitivas, puesto que su costo de producción es menor y su rendimiento mayor.

Ahora bien, el ex Presidente de ANAPO Richard Paz, en diciembre de 2018, mencionó: que el consumo nacional de la soya es del 20% a 30 % del total producido; esto hace que tengamos una economía de enclave<sup>12</sup> con una dependencia al mercado de la CAN; por lo que se ha planteado algunas alternativas para el mercado de la soya, en el cual, tanto el gobierno como ANAPO (Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas) han estado trabajando en la producción de biocombustibles (biodiésel)<sup>13</sup> que podrá consumir parte de la producción de soya o lograr incrementar la frontera agrícola soyera; incluyendo nuevos eventos transgénicos que mejorarán la productividad – pero, solamente para biodiésel<sup>14</sup>, a puesto que en Bolivia sólo se permite un evento transgénico y en otros países varios eventos transgénicos (Según Ms. Ing. Marín Condori Investigador de biotecnología en el observatorio agro)<sup>15</sup>

---

<sup>9</sup> FAO, “Perspectivas Agrícolas de soya”, 2016

<sup>10</sup> ANAPO (véase Anexo 7)

<sup>11</sup> FAO. “OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2019-2028”. Anexo C

<sup>12</sup> El concepto de economía de enclave aparece con Cardozo y Faletto en su libro “Dependencia y Desarrollo en América Latina”; que hace referencia a una economía con capitales extranjeros, los cuales producen materias primas destinadas a la exportación con un mercado interno mínimo o nulo.

<sup>13</sup> Ley N° 1098 De 15 de septiembre de 2018

<sup>14</sup> Decreto Supremo N° 3874 de abril de 2019

<sup>15</sup> PAT. Programa “NO MENTIRAS”. 4 de septiembre de 2019.

Pero, la producción de biodiésel está en función a la producción y comercialización de soya y otras oleaginosas, tanto a nivel mundial como nacional; siendo la soya el principal insumo con más del 38% de la producción mundial de biodiésel; producidos por: USA, Brasil, Argentina y Paraguay. Este bloque, incluido Bolivia y otros países, son los principales productores de soya a nivel mundial; los cuales ponen sus productos al mercado global; esto hace que: la soya, aceite de soya y biodiésel estén sujetos a precios internacionales; en el cual se ha podido constatar que el precio del biodiésel es superior al precio del diésel. Entonces, si se pretende implementar el biodiésel, se debe tratar su viabilidad, puesto que en Bolivia los hidrocarburos están subvencionados; lo que lleva implícito tratar el tema desde la semilla; es decir: producción, productividad y mercado de la soya boliviana, el cual se encuentra estancada; pero aun así, beneficia a la balanza comercial y a las RIN<sup>16</sup>. (Véase Anexos 2, 5, 6, 20 y 21 para corroborar todo lo mencionado).

#### **1.4.1. Planteamiento del Problema de Investigación**

*Realizado el diagnóstico y para fines prácticos se tiene la siguiente problemática: **La implementación del biodiésel para Bolivia está subyugada al estancamiento comercial y productivo de la soya, los cuales tienen impacto en las RIN.***

### **1.5. JUSTIFICACIÓN**

#### **1.5.1. Justificación Económica**

La producción de soya desde hace dos décadas aproximadamente está considerada como agroindustria, la cual genera 100.621 empleos directos e indirectos, aproximadamente (según ANAPO); y ganancias a los empresarios, siendo que, existen tres firmas que están entre las 50 empresas más grandes de Bolivia y once entre las 150<sup>17</sup>, además de las pequeñas empresas y cooperativas (ver anexo 11). Pero también genera divisas, siendo

---

<sup>16</sup> Banco Central de Bolivia. "El comportamiento de las RIN y su impacto en el crecimiento Económico 2000-2013" (2014).

<sup>17</sup> Hugo Siles. "300 empresas más grandes de Bolivia". (2019).

el principal exportador no tradicional que existe en Bolivia, sector que se constituye en un sector estratégico para la economía boliviana, puesto que proporciona: para la canasta familiar (harina de soya, leche de soya, jugo de soya y aceite de soya); para la industria (bienes intermedios para la empresa PIL, entre otros); y para la ganadería (alimento balanceado para cerdos, reses y pollos). El cultivo de soya en Bolivia se concentra principalmente en el departamento de Santa Cruz, donde se reúne el 97% de la producción por las condiciones de latitud, clima, humedad y precipitación pluvial, consideradas las mejores tierras de Bolivia.<sup>18</sup>

### **1.5.2. Justificación Social**

La producción de soya en Bolivia genera controversias por dos cuestiones: el uso de transgénicos y la barrera a la exportación. El primero, porque existen asociaciones ambientales; y el segundo, porque genera pleitos entre los productores y el gobierno, debiendo presentar el certificado de precio justo, los cuales fueron inicios de conflictos sociales en junio de 2019; aunque actualmente esas barreras fueron eliminadas por el gobierno de Añez; pero sigue estando en incertidumbre. Por lo que la soya tiene un impacto social muy fuerte.

## **1.6. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.6.1. Objetivo General**

*Analizar el impacto económico de la implementación del biodiésel para el Estado boliviano y su incidencia en las RIN.*

### **1.6.2. Objetivos Específicos**

- ✓ *Determinar la importancia del mercado de la CAN para la soya boliviana.*
- ✓ *Estudiar los indicadores de competitividad de la soya boliviana y del biodiésel en el mercado externo.*

---

<sup>18</sup> René Gonzáles Moscoso. "Geografía Económica de Bolivia". Pg. 41 - 42



- ✓ *Indagar los beneficios que el sector sojero genera para las arcas del Estado.*
- ✓ *Analizar los factores determinantes de la producción e implementación del biodiésel.*

## **1.7. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS**

Teniendo en cuenta que la incorporación del biodiésel en Bolivia se lo ha estado trabajando desde gobiernos anteriores con el fin de: disminuir la dependencia del diésel y buscar alternativas comerciales para la soya boliviana. Pero, con el gobierno de Morales junto a la agroindustria, buscan mejorar la productividad con la incorporación de nuevos eventos transgénicos, solamente para la producción de biodiésel; intenciones que continúan latentes en la actualidad.

### **1.7.1. Formulación de la Hipótesis**

*La incorporación del biodiésel en Bolivia como alternativa comercial y productiva para la soya, generaría efectos en las Reservas Internacionales Netas (RIN).*

## **1.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Para determinar las variables es menester mencionar que la incorporación de biodiésel en Bolivia lleva consigo una serie de variables; los mismos que son detallados seguidamente. En el que se observará dos modelos del cual uno es auxiliar para fines consiguientes:

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>
Reservas Internacionales Netas (RIN) “MODELO CENTRAL”	Exportaciones de soya a la Comunidad Andina de Naciones (CAN)
	Exportaciones de soya a otros países distintos de la CAN
	Importaciones de diesel en cantidad
Subvención de diesel en valor “Modelo Auxiliar”	Precio del Diésel Oil
	Precio del biodiésel B100
	Precio del Biodiésel B20

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
Reservas Internacionales Netas (RIN)	Es el saldo de la Balanza de Pagos emitido por el Banco Central	\$US por año
Exportaciones de soya a la Comunidad Andina de Naciones (CAN)	Consiste en las exportaciones de soya al exterior tanto como materia prima como procesada, destinada a la CAN.	\$US por año
Exportaciones de soya a otros países distintos de la CAN	Consiste en las exportaciones de soya al exterior tanto como materia prima como procesada, destinada a países distintos de la CAN.	\$US. por año
Importaciones de diesel en cantidad	Cantidad de diésel en litros que el Estado Boliviano importa de las empresas proveedoras.	Litros por año
Subvenciones de diesel en valor	Cantidad de dinero que el Estado Boliviano paga a las empresas proveedoras de diesel cobrando a la sociedad una fracción de la misma como apoyo económico a la sociedad.	Bs. Al mes
Precio del biodiésel B100	Precio del biodiésel B100 a nivel internacional	Bs/litro por mes
Precio del Diésel Oil	Precio Internacional del Diésel	Bs/litro por mes
Precio del biodiésel B20	Precio del biodiésel B20 a nivel internacional	Bs/litro por mes

## **1.9. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.9.1. Método**

La metodología a utilizarse en la presente investigación se ajustará a la consecución de objetivos perseguidos y posterior demostración de la hipótesis. En tal sentido se utilizará los métodos: Método Inductivo en el que la elaboración de la misma exige la observación de un cierto número de casos particulares, para concluir con la generalización de lo observado<sup>19</sup>. Pero también se utilizará el Método Deductivo que sirve para elaborar la hipótesis; que es un proceso en el que a partir de una ley universal,

<sup>19</sup> Jorge Salinas. "Direcciones de filosofía"

se obtiene conclusiones particulares; va de lo general a lo particular, para contrastar hipótesis.

El método inductivo se usará primeramente en el modelo auxiliar para determinar la importancia de la soya en la subvención el cual estará descrito en el capítulo VII: El gasto público boliviano por subvención de bioenergéticos; en el que según a datos estadísticos particulares descritos en acápite anteriores generalizaremos los efectos a la subvención del Estado por concepto de diésel. Y el método deductivo se usará para la hipótesis principal que está dada por el modelo principal descrito en la Verificación de la Hipótesis; en el que con datos estadísticos se realizará el modelo econométrico.

### **1.8.2. Técnicas**

Para llevar a cabo la investigación primero se debe recopilar la información tanto para dar objetividad y sustentar bibliográficamente así como para encontrar datos estadísticos para generar la hipótesis mediante el modelo descrito líneas arriba. Del que se usará la siguiente técnica:

*Establecimiento y Evaluación de Fuentes de Información:*

- Instituciones estatales y supraestatales: Ministerio de producción y desarrollo rural, Ministerio de Economía plural, Viceministerio de Comercio Interno y Exportaciones, INE, Aduana, YPF, Impuestos, y CAN (fuente primaria).
- Instituciones nacionales independientes: ANAPO e IBCE (fuente primaria).
- Estudios publicados, Documentos de Trabajo. (fuente secundaria).

Por otra parte se usarán herramientas como:

- Eview (software que ayuda a realizar modelos estadísticos y econométricos con base en datos tabulados).
- Excel (software que ayuda a realizar cálculos y elaborar gráficas descriptivas para estadística).

**CAPITULO II**  
**MARCO TEÓRICO**  
**CONCEPTUAL**

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

## **2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

### **2.1. MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.1.1. RIN**

Las Reservas Internacionales básicamente consisten en depósitos de moneda extranjera controlados por los bancos centrales y otras autoridades monetarias. Estos activos se componen de diversas monedas de reserva, especialmente de Dólares y Euros. (Análisis de las Reservas Internacionales del BCB. La Paz. Bolivia).

#### **2.1.2. Producción**

Proceso por medio del cual se crean los bienes y servicios económicos. Es la actividad principal de cualquier sistema económico que está organizado precisamente para producir, distribuir y consumir los bienes y servicios necesarios para la satisfacción de las necesidades humanas. La producción se realiza por la actividad humana de trabajo y con la ayuda de determinados instrumentos que tienen una mayor o menor perfección desde el punto de vista técnico (siip.produccion.gob.bo).

#### **2.1.3. Exportación**

Exportación Definitiva es el régimen aduanero aplicable a las mercancías en libre circulación que salen del territorio aduanero y que están destinadas a permanecer definitivamente fuera del país, sin el pago de los tributos aduaneros, salvo casos establecidos por Ley. (Ley General de aduanas vigente N°1990). Como consecuencia de ello, el país exportador recibe divisas, es decir, moneda extranjera. El proceso inverso es la importación, en el cual se adquieren productos que en el país propio no existen o son más caros. Exportación e importación son dos conceptos muy ligados, puesto que la

diferencia resultante entre exportaciones e importaciones produce la balanza comercial de un país (la balanza comercial será positiva si lo que se vende al exterior supera a lo que se compra a otros países).

#### **2.1.4. Importación**

La Importación es el ingreso legal de cualquier mercancía procedente de territorio extranjero a territorio aduanero nacional. (Ley General de aduanas vigente N°1990).

#### **2.1.5. Bioenergía**

Los agrocombustibles como su propio nombre indica es la energía renovable que se crea a través de la industria agrícola, es decir, productos de origen vegetal cultivados para producir una biomasa y así producir bioetanol o biodiésel que como producto final será un biocombustible utilizado de forma directa como combustible para vehículos o como aditivo a la gasolina y diesel común. Más adelante veremos que tiene otros usos, aunque muy secundarios.

En la actualidad la industria de los biocombustibles ha tomado gran auge y desarrollo, debido al uso como combustible que puede darse y por tanto el remplazo al petróleo y otros combustibles fósiles.

#### **2.1.6. Biodiésel**

El biodiésel es un biocombustible líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales como aceites vegetales o grasas animales, con o sin uso previo, mediante procesos industriales de esterificación y transesterificación<sup>20</sup>, y que se aplica en la preparación de sustitutos totales o parciales del petrodiesel o gasóleo obtenido del petróleo.

---

<sup>20</sup> Es una reacción química reversible de aceites utilizando alcohol de bajo peso molecular. (Ver gráfica 16 y 17. Pág. 84)

El biodiésel puede mezclarse con gasóleo procedente del refinado del petróleo en diferentes cantidades. Se utilizan notaciones abreviadas según el porcentaje por volumen de biodiésel en la mezcla: B100 en caso de utilizar sólo biodiésel, u otras notaciones como B5, B15, B30 o B50, donde la numeración indica el porcentaje por volumen de biodiésel en la mezcla. (Análisis Well-to-Wheel del uso de energía y emisiones de gases de efecto invernadero de sistemas avanzados vehículo/combustible - Estudio Europeo).

En resumen el biodiésel “Es el Aditivo de Origen Vegetal, resultante de la transformación química de un aceite o grasa, debidamente refinado, en reacción con Etanol Anhidro”<sup>21</sup>

### **2.1.7. Biotecnología**

Para efectos prácticos se entiende a la biotecnología como “toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos u organismos vivos, partes de ellos o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos”.<sup>22</sup>

### **2.1.8. Aditivos de Origen Vegetal**

“Son productos intermedios extraídos o derivados de productos, subproductos, residuos y desechos vegetales que se emplean para ser mezclados con Gasolinas, Diésel Oíl u otros carburantes de origen fósil.”<sup>23</sup>

### **2.1.9. Erosión Genética**

Se entiende por erosión genética a la “pérdida o disminución de diversidad genética”<sup>24</sup>.

---

<sup>21</sup> Ley N° 1098, artículo 2

<sup>22</sup> Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena. Decisión 391, artículo 1

<sup>23</sup> Ley N° 1098, artículo 2

<sup>24</sup> Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena. Decisión 391, artículo 1

#### **2.1.10. Centro de Conservación Ex Situ**

El centro de conservación Ex situ es la “persona reconocida por la Autoridad Nacional Competente que conserva y colecciona los recursos genéticos o sus productos derivados, fuera de sus condiciones in situ”<sup>25</sup>.

#### **2.1.11. Diversidad Genética**

La diversidad genética es la “variación de genes y genotipos entre las especies y dentro de ellas. Suma total de información genética contenida en los organismos biológicos”<sup>26</sup>.

#### **2.1.12. Condiciones In Situ**

“Aquellas en las que los recursos genéticos se encuentran en sus ecosistemas y entornos naturales, y en el caso de especies domesticadas, cultivadas o escapadas de domesticación, en los entornos en los que hayan desarrollado sus propiedades específicas”<sup>27</sup>.

#### **2.1.13. Condiciones Ex Situ**

Es “aquellas en las que los recursos genéticos no se encuentran en condiciones in situ.”<sup>28</sup>

#### **2.1.14. Programa de Liberación de Bienes y Servicios**

Es un “programa que tiene por objeto eliminar los gravámenes y las restricciones de todo orden que incidan sobre la importación de productos originarios del territorio de cualquier País Miembro, de conformidad con las disposiciones contenidas en el capítulo

---

<sup>25</sup> Ídem

<sup>26</sup> Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena. Decisión 391, artículo 1

<sup>27</sup> Ídem

<sup>28</sup> Ídem



correspondiente del Acuerdo de Cartagena y demás normas aplicables del ordenamiento jurídico del mismo”<sup>29</sup>.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

Para la investigación es necesario el sustento teórico de: Cardozo y Faletto; Las Ventajas Competitivas de Porter; y por ultimo a La Teoría de la Integración. Los mismos que guiarán teóricamente a la investigación; siendo útiles para el desarrollo de los capítulos. Algunas teorías usadas en capítulos específicos; asimismo en el marco del desarrollo de la hipótesis.

### **2.2.1. Teoría de la Dependencia**

Cardozo y Faletto explican la dependencia en el tema, que – como teoría ha tenido varios representantes, pero Cardozo y Faletto muestran una teoría acerca del mismo, denominado “Desarrollo y dependencia en países de América Latina”.

Cardozo y Faletto son holistas piensan en grandes grupos como organizaciones, clases políticas, gobierno y empresarios. Ven a una economía que no está en equilibrio; puesto que responden a grupos, organizaciones y empresarios de un país subdesarrollado y de un país desarrollado.

La relación que existe entre los países desarrollados y países subdesarrollados está dada desde la colonia, los países centrales o desarrollados se beneficiaron con la expansión del mercado y los países subdesarrollados o periféricos se beneficiaron con la generación del ingreso a partir de la venta de sus materias primas<sup>30</sup>. Ante tal situación los Cepalinos o Estructuralistas proponen la sustitución de importaciones y la industrialización en bienes de consumo.

---

<sup>29</sup> Ídem

<sup>30</sup> Fernando Henrique Cardoso y Enzo Faletto (1977). “Dependencia y desarrollo en América Latina”

Pero dicha política desarrollista no funcionó – lo que Cardozo y Faletto responden que fue a causa de “la dependencia”<sup>31</sup>, situación que implica un vínculo a la necesidad de inversiones en el sector secundario de la economía y la gran necesidad de importar bienes intermedios. Y que este vínculo puede perpetuarse, transformarse o romperse; por las organizaciones, clases o grupos de un país.

La dependencia y desarrollo explican la necesidad de insumos para la producción nacional, pero no así la movilidad de factores de producción tal cual son los insumos.

### **2.2.2. Ventajas Competitivas**

Michael Porter (1990) quien, en su obra "La Ventaja Competitiva de las Naciones indicaba que: son las empresas y no las naciones quienes compiten en los mercados internacionales”<sup>32</sup> partiendo de esta frase centró sus preocupaciones en la forma en que las empresas crean la ventaja competitiva. En este sentido, el enfoque de Porter se orienta hacia básicamente a las empresas como elementos fundamentales de una economía que compiten en un entorno que depende de ciertas condiciones como los factores de demanda, de apoyo y estrategia, de estructura y rivalidad de la empresa.

A estos elementos configuran se los conoce como el "diamante nacional de Porter", un sistema autoreforzante que a su vez incluye la "causalidad" y el Gobierno. Es importante indicar que para Porter, el sector es la unidad básica para la alcanzar mayor competitividad:

"La unidad básica de análisis para comprender la competencia es el sector. Un sector es un grupo de competidores que fabrican productos o prestan servicios y compiten directamente unos con otros.... Las empresas, por medio de la estrategia competitiva,

---

<sup>31</sup> Fernando Henrique Cardoso y Enzo Faletto (1977). "Dependencia y desarrollo en América Latina"

<sup>32</sup> Porter, M. (1992). "La ventaja competitiva de las naciones", Plaza & James Editores. Pág. 63

tratan de definir y establecer un método para competir en su sector que sea rentable a la vez que sostenible”<sup>33</sup>

Si bien las ventajas competitivas ayudan a comprender a las empresas en un mundo globalizado sin tener en cuenta a los gobiernos o naciones; pero es necesario tomar en cuenta los acuerdos por los gobiernos que abren mercados para cierto tipo de productos que una nación puede producir.

### **2.2.3. Teoría de la Integración**

Movilidad de factores explicada por la Teoría de la Integración, en esta visión de la movilidad de capitales que es fundamental para la investigación la integración menciona que teóricamente los países acceden al desarrollo mediante la integración y que es viable de manera global, pero por impedimentos económicos y políticos este fenómeno se presenta de forma parcial, es decir, entre un número limitado de países, entonces se habla de regionalización cuando la integración se realiza entre países con cercanía geográfica y/o cultural.

Los estadios de integración son: 1. Área de libre comercio, 2. Unión aduanera, 3. Mercado común, 4. Unión económica, 5. Federación: que abarca la integración política.<sup>34</sup> Bajo los estadios de Área de libre comercio y Unión Aduanera se puede explicar cómo se compra y vende a nivel internacional, tal es el caso de Bolivia y la Comunidad Andina de Naciones (CAN) que se encuentra bajo el estadio de Unión Aduanera que ayuda a Bolivia exportar soya hacia Colombia con cero aranceles; además que se encuentra bajo esa protección.

Ahora bien, dentro de una Unión Aduanera se cuenta con las siguientes características: se suprimen las barreras arancelarias y se pretende establecer un Arancel Externo Común aplicable a terceros países; este último es la que singulariza a la Unión

---

<sup>33</sup> PORTER, M. "La ventaja competitiva de las naciones"

<sup>34</sup>SOLARES, Alberto. Integración: Teoría y Procesos, Bolivia y la Integración

Aduanera. “Se trata de la formación de un espacio económico más amplio, en el cual los bienes circulan libremente y la producción intrazonal se halla protegida por una barrera común”.

No obstante la relación internacional sobre el comercio; no son tan fuertes, puestos que existen intereses económicos y políticos. Por lo que las Integraciones tienden a quedar en solo áreas de libre comercio. Tal es el caso de la Comunidad Andina de Naciones al que Bolivia pertenece. No se estableció el Arancel Externo Común, puesto que se respeta la soberanía de cada país miembro; aunque en la práctica y realidad se dio ese estatus a la Comunidad Andina de Naciones.

Un tema importante son las asimetrías en el comercio intrarregional, en el cual incluye a países de menor desarrollo; “si bien en conjunto pueden representar una diferencia notoria respecto de las potencias industriales, al interior de países que lo integran existen países de menor desarrollo económico relativo”. Cuya participación no es igualitaria, existen asimetrías. Para el caso concreto boliviano, se puede decir que con respecto a la Comunidad Andina de Naciones no ha sufrido esas asimetrías al contrario se tiene superávit en la balanza comercial. Pero respecto a países de potencia industrial como China si se sufre esas asimetrías.

Entonces esta teoría bajo los conceptos de Unión Aduanera y Área de libre Comercio explica mucho mejor la investigación donde se compra y vende soya a nivel internacional, además explican el contexto boliviano en el comercio exterior.

**CAPITULO III**  
**MARCO DE POLÍTICAS,**  
**NORMAS E INSTITUCIONES**

**CAPÍTULO III**  
**MARCO DE POLÍTICAS, NORMAS E INSTITUCIONAL**

**3. MARCO DE POLÍTICAS, NORMAS E INSTITUCIONAL**

**3.1. MARCO NORMATIVO**

**3.1.1. Constitución Política del Estado de 9 de febrero de 2009**

La Constitución Política del Estado como norma fundamental y de supremacía jurídica relacionada al tema menciona – si bien no habla directamente de la soya; pero si menciona la producción de transgénicos para Bolivia; el cual va relacionado a la producción y distribución de soya. Teniendo en cuenta que se ha estado produciendo de esa manera desde el 2005.

Al respecto la Segunda Parte en su título VIII, Capítulo Primero, Artículo 255. Parágrafo II, numeral 8 dice la negociación, suscripción y ratificación de tratados internacionales se regirán por los principios de: “Seguridad y soberanía alimentaria para toda la población; prohibición de importación, producción y comercialización de organismos genéticamente modificados y elementos tóxicos que dañen la salud y el medio ambiente”<sup>35</sup>.

También la Cuarta Parte en su Título III Desarrollo Rural Integral Sustentable, Artículo 409 menciona que “La producción, importación y comercialización de transgénicos será regulada por Ley.”<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> Gaceta Oficial del Estado

<sup>36</sup> Ídem

### **3.1.2. Acuerdo de Integración Subregional Andino (Acuerdo De Cartagena) de 1969**

Este tratado se llevó en Colombia entre julio de 1968 y mayo de 1969 en el que firmaron los países de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Chile y Venezuela. Aunque en la actualidad Venezuela y Chile ya no forman parte. La Integración Andina se vio reforzada desde 1996, por la reforma institucional que introdujo el protocolo de Trujillo, creándose la Comunidad Andina y estableciéndose el Sistema Andino de Integración<sup>37</sup>.

El Acuerdo nace con el objetivo de mejorar el comercio, puesto que en la década de los 50's y 60's la política de restricciones a la importación o sustitución de importaciones de la CEPAL estaba arraigada.

“El presente Acuerdo tiene por objetivos promover el desarrollo equilibrado y armónico de los Países Miembros en condiciones de equidad, mediante la integración y la cooperación económica y social; acelerar su crecimiento y la generación de ocupación; facilitar su participación en el proceso de integración regional, con miras a la formación gradual de un mercado común latinoamericano”<sup>38</sup>.

Gracias a este acuerdo mediante Decisiones entre los Estados miembros Bolivia goza de cero aranceles a la exportación de una serie de productos – para nuestro caso la soya es el principal producto de exportación hacia este destino. Es decir que la Comunidad Andina representa un gran mercado para la soya de Bolivia.

### **3.1.3. Decisión N° 391 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y el Reglamento sobre Bioseguridad**

Decisión 391, aprobada por los países miembros de la Comisión del Acuerdo de Cartagena (hoy Comunidad Andina de Naciones), el 2 de julio de 1996. Publicada en la Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena el 17 de julio de 1996.

---

<sup>37</sup> Comunidad Andina. “Rumbo a los 50 años”. (2017). pg. 30

<sup>38</sup> Artículo 1 del Acuerdo de Cartagena”

La presente norma regional tiene por Objeto: “regular el acceso a los recursos genéticos de los Países Miembros y sus productos derivados...”<sup>39</sup>. A fin de Prever condiciones para una participación justa y equitativa en los beneficios derivados del acceso; sus productos derivados y de sus componentes intangibles asociados, especialmente cuando se trate de comunidades indígenas, afroamericanas o locales; Promover la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos que contienen recursos genéticos; Promover la consolidación y desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas y técnicas a nivel local, nacional y subregional; y, Fortalecer la capacidad negociadora de los Países Miembros.

En el que para efectos de la presente Decisión se entenderá por acceso a la “obtención y utilización de los recursos genéticos conservados en condiciones ex situ e in situ, de sus productos derivados o, de ser el caso, de sus componentes intangibles, con fines de investigación, prospección biológica, conservación, aplicación industrial o aprovechamiento comercial, entre otros”.<sup>40</sup>

Asimismo, el artículo 13 dice: “Los Países Miembros podrán adoptar medidas destinadas a impedir la erosión genética o la degradación del medio ambiente y de los recursos naturales. Cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces”.<sup>41</sup>

#### **3.1.4. LEY N° 300 de 15 de octubre de 2012 “Ley Marco De La Madre Tierra y Desarrollo Integral Para Vivir Bien”**

La presente Ley regula el uso de la tierra para el desarrollo por lo que en el Artículo 24. Numeral 7 menciona que: “Desarrollar acciones de protección del patrimonio genético de la agrobiodiversidad, prohibiendo la introducción, producción, uso, liberación al medio y comercialización de semillas genéticamente modificadas en el territorio del

---

<sup>39</sup> Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena. Decisión 391, artículo 2

<sup>40</sup> Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena. Decisión 391, artículo 1

<sup>41</sup> Idem



Estado Plurinacional de Bolivia, de las que Bolivia es centro de origen o diversidad y de aquellas que atenten contra el patrimonio genético, la biodiversidad, la salud de los sistemas de vida y la salud humana”<sup>42</sup>

Asimismo, en el Artículo 24. Numeral 8 dice: “Desarrollar acciones que promuevan la eliminación gradual de cultivos de organismos genéticamente modificados autorizados en el país a ser determinada en norma específica”<sup>43</sup>.

### **3.1.5. Ley N° 144 de 26 de junio de 2011 “Ley de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria”**

Esta Ley prioriza la producción orgánica en armonía y equilibrio con las bondades de la madre tierra. En su Artículo 15 numeral 3 señala:

“Todo producto destinado al consumo humano de manera directa o indirecta, que sea, contenga o derive de organismos genéticamente modificados, obligatoriamente deberá estar debidamente identificado e indicar esta condición”<sup>44</sup>.

### **3.1.6. Ley N° 1098 De 15 de septiembre de 2018**

Teniendo en cuenta que la incorporación de biodiésel en Bolivia debe tener un sustento normativo que regule la producción, comercialización y transporte de biodiésel; motivo por el cual nace la presente Ley. Que en su artículo 1 dice:

“La presente Ley tiene por objeto establecer el marco normativo que permita la producción, almacenaje, transporte, comercialización y mezcla de Aditivos de Origen Vegetal, con la finalidad de sustituir gradualmente la importación de Insumos y

---

<sup>42</sup> Gaceta Oficial del Estado

<sup>43</sup> Gaceta Oficial del Estado

<sup>44</sup> Ídem

Aditivos, y Diésel Oíl, precautelando la seguridad alimentaria y energética con soberanía.”<sup>45</sup>

Por otra parte, se menciona que en el marco de la seguridad alimentaria y energética; se prioriza la soberanía y seguridad alimentaria, siendo YPFB y la Agencia Nacional de Hidrocarburos los regulen la demanda de la misma. Tal cual se especifica en el artículo 5, parágrafo II:

“La Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH, en coordinación con Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos – YPFB, establecerán la demanda de Aditivos de Origen Vegetal, debiendo el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, en el marco de sus atribuciones, incluir dicha demanda en los balances de productos y subproductos industriales para la determinación del saldo exportable de los mismos.”<sup>46</sup>

Un punto importante es la regulación del precio – que según la presente Ley será determinada por la Agencia Nacional de Hidrocarburos que definirá el precio de los aditivos de origen vegetal. También esta institución debe controlar la proporción de Aditivos de Origen Vegetal que se mezclará con las Gasolinas o Diésel Oíl en un porcentaje de hasta veinticinco por ciento (25%).

### **3.1.7. Ley N° 741 de 29 de Septiembre de 2015 “Ley De Autorización De Desmote Hasta 20 Hectáreas para Pequeñas Propiedades y Propiedades Comunitarias o Colectivas para Actividades Agrícolas y Pecuarias”**

Artículo 1.- “La presente Ley tiene por objeto autorizar el desmote de hasta veinte hectáreas (20 ha) en pequeñas propiedades, propiedades comunitarias o colectivas en proceso de saneamiento o tituladas, y asentamientos humanos legalmente establecidos con Resolución de Autorización, para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias

---

<sup>45</sup> Ídem

<sup>46</sup> Gaceta Oficial del Estado.

con sistemas productivos integrales y sustentables en armonía con la Madre Tierra, protegiendo las funciones ambientales”<sup>47</sup>.

La presente Ley tiene por finalidad, ampliar la producción de alimentos de origen agropecuario para garantizar la Soberanía y Seguridad Alimentaria. En caso de la propiedad comunitaria o colectiva, la autorización del desmonte hasta veinte hectáreas (20 ha) se realizará por unidad familiar. Para fines de la presente Ley quedan exentas las pequeñas propiedades y propiedades comunitarias o colectivas, del pago de patente por superficie de desmonte de hasta veinte hectáreas (20 ha).

**3.1.8. Decreto Supremo N° 2452 “Reglamento de la Ley N° 144, de 26 de junio de 2011, de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria”**

ARTÍCULO 4 parágrafo I. Todo alimento que se produzca, fabrique, importe y se comercialice en el Estado Plurinacional de Bolivia, que sea, contenga o derive de organismos genéticamente modificados, obligatoriamente deberán contener la siguiente advertencia:

- a) Leyenda: “Este producto contiene material genéticamente modificado”;
- b) Símbolo: Triángulo de color rojo que contiene la sigla “OGM” y el texto “Organismo Genéticamente Modificado”.

Parágrafo II. Esta información deberá ser impresa o adherida en un lugar visible y texto legible.

ARTÍCULO 5.- (OBLIGATORIEDAD). La obligatoriedad de colocar la etiqueta de organismos genéticamente modificados recaerá:

- a) En el caso de los productos importados, sobre los importadores del producto alimenticio;

---

<sup>47</sup> Ídem

- b) En el caso de los productos de fabricación nacional, sobre los productores o fabricantes que comercialicen en el mercado interno;
- c) En caso de los productos fraccionados o envasados, sobre los encargados del fraccionamiento o envasado.

Este Decreto está más relacionado al consumo de productos genéticamente modificado y no tanto así a la producción de organismos genéticamente modificados que es nuestro tema de investigación.

### **3.1.9. Decreto Supremo N° 24676 de junio de 1996**

El presente Decreto tiene por Objeto ratificar el Reglamento de la Decisión 391, por lo que en su artículo 1 dice: “Mediante el presente Decreto Supremo se aprueba el Reglamento de la Decisión 391 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y el Reglamento sobre Bioseguridad, con sus respectivos Anexos que forman parte integrante de los mismos.”<sup>48</sup>

### **3.1.10. Decreto Supremo N° 3874 de abril de 2019**

El presente Decreto tiene como objetivo aceptar un tipo de Organismo Genéticamente Modificado; en ese entendido en su artículo único menciona: “De manera excepcional se autoriza al Comité Nacional de Bioseguridad establecer procedimientos abreviados para la evaluación de la Soya evento HB4 y Soya evento Intacta, destinados a la producción de Aditivos de Origen Vegetal - Biodiésel.”<sup>49</sup>

Si bien, se menciona la autorización del Evento HB4, que es un organismo genéticamente modificado para la soya, sólo se autoriza para la producción de aditivos de Origen Vegetal; es decir solo para el Biodiésel.

---

<sup>48</sup> Gaceta Oficial del Estado

<sup>49</sup> Ídem

### **3.1.11. Decreto Supremo N° 3973 de 09 de julio de 2019**

ARTÍCULO ÚNICO.- Se modifica el Artículo 5 del Decreto Supremo N° 26075, de 16 de febrero de 2001, con el siguiente texto:

“ARTICULO 5.- En los departamentos de Santa Cruz y Beni, se autoriza el desmonte para actividades agropecuarias en tierras privadas y comunitarias, que se enmarque en el Manejo Integral y Sustentable de Bosques y Tierra, conforme a los instrumentos de gestión específicos aprobados por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra – ABT, y sus Planes de Uso de Suelo vigentes. En ambos departamentos se permite las quemas controladas según reglamentación vigente, en las áreas clasificadas por el PLUS que así lo permitan.”<sup>50</sup> Decreto que fue polémico por la deforestación ocurrida en la Chiquitania en septiembre y octubre de 2019.

## **3.2. MARCO DE POLÍTICAS**

El enfoque político para la realización de un objetivo es importante por lo que desde las diferentes instancias gubernamentales se generan políticas. Para el caso están regidas por los Ministerios de Desarrollo Rural y Tierras, y del Ministerio de Hidrocarburos.

### **3.2.1. Políticas del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras**

Las Políticas del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras están dirigidas por el PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 2016-2020 del MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS (MDRyT), que muestran los lineamientos a desarrollarse.

“El 22 de enero de 2010, de acuerdo con la Constitución Política del Estado, se instituye el Estado Plurinacional de Bolivia que establece dos niveles de mandatos en los cuales está involucrado el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Un nivel se refiere a los Ministros de Estado en general y el otro al Desarrollo Rural Integral Sustentable como

---

<sup>50</sup> Ídem

Estado. La Constitución Política del Estado, establece que el Estado tiene la obligación de formular el Plan de Desarrollo Económico y Social”<sup>51</sup>.

“En ese contexto, el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), tiene la responsabilidad de Generar las políticas sectoriales, en este caso, en el marco de la Agenda Patriótica, Plan de Desarrollo Económico y Social y el Plan del Sector Desarrollo Agropecuario”<sup>52</sup>.

De esta manera, es propósito del MDRyT favorecer a la población más desfavorecida del sector agropecuario y rural, a través de la ejecución de las siguientes 10 políticas sectoriales contenidas en el Plan del Sector Agropecuario y Rural con Desarrollo Integral:

**CUADRO 1: POLÍTICAS DEL SECTOR AGROPECUARIO**

Nº	POLITICAS
1	Transformación y Consolidación en la Tenencia, Acceso y Uso de la Tierra para la Producción.
2	Desarrollo Tecnológico e Innovación Agropecuaria, Pesquera y Forestal
3	Uso y Manejo del Suelo, Agua y Cobertura Vegetal para la Producción Agropecuaria y Forestal.
4	Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.
5	Producción Agropecuaria, Pesquero y Forestal para la Seguridad Alimentaria con Soberanía.
6	Gestión Territorial Indígena Originario Campesina
7	Desarrollo Integral Participativo Sostenible con Coca.
8	Oportunidades de Ingresos de Desarrollo Rural no Agropecuarios.
9	Desarrollo de Mercados para Productos Agropecuarios.
10	Desarrollo de Tecnologías de Información y Comunicación del Sector Agropecuario, Pesquero y Forestal.

**FUENTE: PEI del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) 2016-2020**

<sup>51</sup> PEI MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS (MDRyT) 2016-2020, pg. 2

<sup>52</sup> Ídem

Por su parte el Decreto Supremo 29894 le atribuye al MDRyT mandatos más específicos como formular, ejecutar y evaluar políticas referidas a<sup>53</sup>:

- Seguridad y la soberanía alimentaria del país.
- Desarrollo Rural y Agropecuario incremento sostenido y sustentable de la productividad agrícola, pecuaria, agroindustrial y turística rural, así como la capacidad de competencia comercial de estos rubros productivos.
- Sanidad agropecuaria y la inocuidad alimentaria.
- Recursos naturales agropecuarios.
- Tierra y territorio desarrollo integral que recuperen y revaloricen los usos legales de la hoja de coca, así como su investigación científica, industrialización y el desarrollo integral de las zonas productoras.
- Mecanización agrícola – pecuaria.
- Investigación, innovación y transferencia tecnológica en todo el proceso productivo y de agregación de valor de la producción agropecuaria y forestal.
- Empleo rural promoviendo el empleo digno para los trabajadores y trabajadoras de todas las actividades económicas del ámbito rural.
- Desarrollo agrícola, pecuario y forestal.

En ese entendido, el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras tiene como funciones “formular políticas para el incremento sostenido y sustentable de la productividad agrícola, pecuaria, agroindustrial y turística rural, así como la capacidad de competencia comercial de estos rubros productivos”<sup>54</sup>.

Bajo ese entendido tienen como meta “Innovación Tecnológica de Alimentos Nutritivos”,<sup>55</sup> asimismo se tiene como pilar a la Soberanía productiva con diversificación que va relacionada a la producción de soya y su diversificación, pretendiendo incrementar su rendimiento.

---

<sup>53</sup> PEI MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS (MDRyT) 2016-2020, pg. 2-3

<sup>54</sup> Ídem

<sup>55</sup> Ídem

### **3.2.2. Políticas del Ministerio de Hidrocarburos**

Por otra parte el Ministerio de Hidrocarburos dentro de sus Objetivos tiene los siguientes:

1. Garantizar el suministro de energía de servicios básicos y derivados de hidrocarburos con regulación de precios y tarifas.
2. Ejercer los procesos de formulación seguimiento y evaluación de planes y/o políticas hidrocarburíferas identificando las prioridades de acuerdo con el sector
3. Formular, Implementar y promover planes y/o políticas de eficiencia energética en el sector hidrocarburífero, que garanticen una producción y consumo racional, sostenible en armonía con el medio ambiente.
4. Implementar y promover la gestión socio ambiental que garantice la sostenibilidad ambiental y social del uso de recursos hidrocarburíferos.
5. Promover el cambio de la matriz energética, la investigación aplicada y desarrollo de nuevas tecnologías.
6. Promover la generación de otras fuentes de ingresos a través del incremento del valor agregado, garantizando su sostenibilidad en el corto, mediano y largo plazo.
7. Promover y desarrollar mecanismos para la generación de excedentes destinados a la exportación.
8. Desarrollar y fortalecer la capacidad institucional implementándola de manera transparente, oportuna, eficaz y eficiente.
9. Gestionar los recursos y viabilizar las acciones necesarias para la efectiva ejecución del PEI 2016-2020 del MH.

En el quinto objetivo el Ministerio de Hidrocarburos pretende promover el cambio de la matriz energética, en ese entendido se está trabajando para el aditivo vegetal para la generación de biodiésel del que se espera que en el futuro cercano se esté comercializando biodiésel.



### **3.3. MARCO INSTITUCIONAL**

Para el tema de investigación es menester dar la importancia y relevancia a las instituciones del Estado en todos sus niveles que de una manera u otra son o serán parte del proceso del cambio de la matriz energética.

#### **3.3.1. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT)**

Una de las instituciones fundamentales de la producción agrícola en Bolivia es el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) que según su misión “es la institución pública del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional de Bolivia, encargada de definir e implementar políticas para promover, facilitar, normar y articular el desarrollo rural integral agropecuario, forestal, acuícola y de la coca, de forma sustentable, e impulsar en el país una nueva estructura de tenencia y acceso a la tierra y bosques, generando empleo digno en beneficio de productores, comunidades y organizaciones económicas campesinas, indígenas y sector empresarial, bajo los principios de calidad, equidad inclusión, transparencia, reciprocidad e identidad cultural, en busca de la seguridad y soberanía alimentaria, para Vivir Bien”<sup>56</sup>.

Es la instancia que planifica la soberanía alimentaria; teniendo en cuenta que la soya es fundamental para el consumo de la población boliviana, como insumos para la producción ganadera y avícola. Y para la realización del mismo tiene instituciones relacionadas y dependientes como:

- Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG). Es la Institución encargada de “Mejorar y proteger la condición sanitaria del patrimonio productivo agropecuario y forestal y la inocuidad alimentaria, para contribuir al desarrollo sustentable y sostenible del sector agropecuario con soberanía y seguridad alimentaria”<sup>57</sup>. En la producción de la

---

<sup>56</sup> [www.ruralytierras.gob.bo](http://www.ruralytierras.gob.bo)

<sup>57</sup> <https://www.senasag.gob.bo/institucional/misionvision>

soya es la encargada de emitir las certificaciones fitosanitarias para la exportación.

- Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA). “El INRA es una institución pública descentralizada estratégica para la revolución agraria, que administra el acceso a la tierra, de forma eficiente, participativa y transparente, prioritariamente para las comunidades indígenas, originarias y campesinas, para lograr equidad en la tenencia de la tierra, garantizar la seguridad jurídica sobre su propiedad y contribuir a un verdadero desarrollo productivo y territorial, en armonía con la naturaleza”<sup>58</sup>.

Estas dos entidades dependientes tienen importancia en la producción de soya teniendo en cuenta que las certificaciones de calidad y fitosanitarias son emitidas por el SENASAG y el aumento de la frontera agrícola pasa por el INRA – siendo esta la encargada de la repartición de tierras.

### **3.3.2. Ministerio de Hidrocarburos**

El Ministerio de Hidrocarburos es la institución “Estratégica para el desarrollo del Estado Plurinacional de Bolivia, que formula, gestiona y evalúa las políticas, normas y planes de desarrollo hidrocarburífero, contribuyendo al paradigma del Vivir Bien de los bolivianos, en el marco de un crecimiento equitativo y sustentable, en armonía con la Madre Tierra”<sup>59</sup>. Para el planeamiento de políticas energéticas este Ministerio es fundamental que a través de sus instituciones ha estado realizando. Y para el propósito es apoyado por las siguientes instituciones:

- YPFB.
- Agencia Nacional de Hidrocarburos

Estas entidades son fundamentales para la operacionalización de las políticas del cambio de matriz energética como el Biodiésel.

---

<sup>58</sup><http://www.inra.gob.bo/InraPb/paginaController;jsessionid=054238B242CFE70666EC06020DB7F956?cmd=contenido&id=5009>

<sup>59</sup> <https://www.hidrocarburos.gob.bo/index.php/sobre-la-institucion/mision-y-vision.html>

### **3.3.3. Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB)**

Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos es una institución creada el 21 de diciembre de 1936, el Gobierno del Cnl. David Toro, asesorado por Don Dionisio Foianini y el Tcnl. Germán Busch, promulga el Decreto de creación de YPFB. “Operar y desarrollar la cadena de hidrocarburos, garantizando el abastecimiento del mercado interno, el cumplimiento de los contratos de exportación y la apertura de nuevos mercados, generando el mayor valor para beneficio de los bolivianos”<sup>60</sup>. Esta institución será quien regule la demanda de aditivos para el Biodiésel juntamente con la ANH según la normativa vigente.

### **3.3.4. Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)**

La Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), como lo establece el Pacto Social aprobado por los bolivianos, está orientado a velar por los intereses del ciudadano, no como consumidor sino como persona que tiene el derecho de satisfacer sus necesidades de comunicación, tierra, agua y energía de manera oportuna, adecuada y justa<sup>61</sup>.

La ANH es una entidad autárquica de derecho público con autonomía de gestión administrativa, normativa, legal, técnica y económica, con mandato constitucional de: Regular, Supervisar, Controlar y Fiscalizar con eficacia, eficiencia, calidad y transparencia, las actividades de toda la cadena hidrocarburífera, en el marco de la política nacional de hidrocarburos; precautelando los derechos y obligaciones de los operadores, usuarios/consumidores”<sup>62</sup>. Asimismo, esta entidad será la encargada de la regulación de la demanda y precio de los aditivos para la generación de Biodiésel.

---

<sup>60</sup> <https://www.ypfb.gob.bo/es/informacion-institucional/mision-y-vision.html>

<sup>61</sup> <https://www.anh.gob.bo/w2019/contenido.php?s=1>

<sup>62</sup> <https://www.anh.gob.bo/w2019/contenido.php?s=1>

**MARCO**  
**PRÁCTICO**

## MARCO PRÁCTICO

### CAPÍTULO IV

#### Importancia del mercado de la CAN para la soya boliviana.

Para el desarrollo de la investigación es necesario tener en cuenta algunos conocimientos previos que ayudará a entender el capítulo, en ese entendido para el análisis de la dependencia tendremos que ver su aporte en la macroeconomía, microeconomía, la desgravación arancelaria, mercado interno, mercado externo, importancia de la del mercado de la CAN y por último la dependencia.

Es importante mencionar el tema logístico porque éste forma parte del costo de transporte, teniendo en cuenta que la salida por Arica en el último quinquenio ha tenido problemas de índole aduanero y político; el cual genera costos adicionales a las exportaciones bolivianas por vías chilenas. Lo mencionado se describe en los anexos 12 y 13 que describe la estructura de costos de exportación por vía chilena, peruana y argentina.

Entrando en materia veremos que el mercado de la soya boliviana está estancado tanto internamente como externamente, para abordar mejor el tema de dependencia es necesario tener conocimientos previos como: el mercado interno de la soya, el mercado externo, la desgravación arancelaria y la importancia de la CAN (Comunidad Andina de Naciones).

#### **4.1. EL SECTOR SOYERO EN BOLIVIA: UN ANÁLISIS MACROECONÓMICO**

El sector sojero en Bolivia es muy importante para la economía boliviana, puesto que es un sector fundamental para varios sectores de la economía; tal es caso de los ganaderos en todas sus sub ramas como los ganaderos vacunos, avícolas, porcino, entre otros. Sectores que aportan de sus productos a la sociedad; pero también ofrecen productos

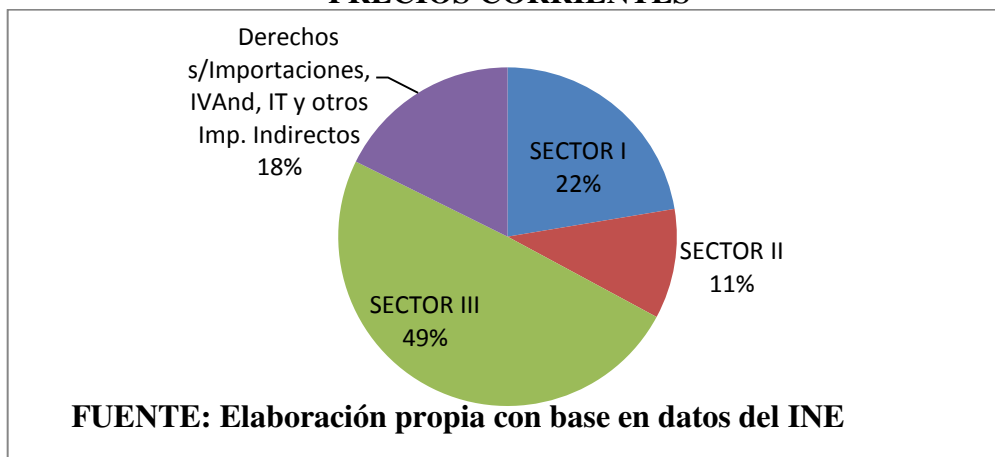
directamente a la sociedad como harina de soya para consumo humano y aceites para cocina. Como se puede apreciar desde el punto de vista de la producción y el consumo es muy importante.

El boom de la producción y exportación de soya y sus subproductos en Bolivia proviene de los primeros años de la década de los noventa, cuando comenzó a crecer a ritmos acelerados, hasta llegar a ocupar los primeros puestos entre los rubros de exportación de la economía boliviana y convertirla en la quinta potencia sudamericana de producción de soya, después de Brasil, Argentina, Paraguay y Paraguay, aunque a considerable distancia, especialmente de los dos primeros.

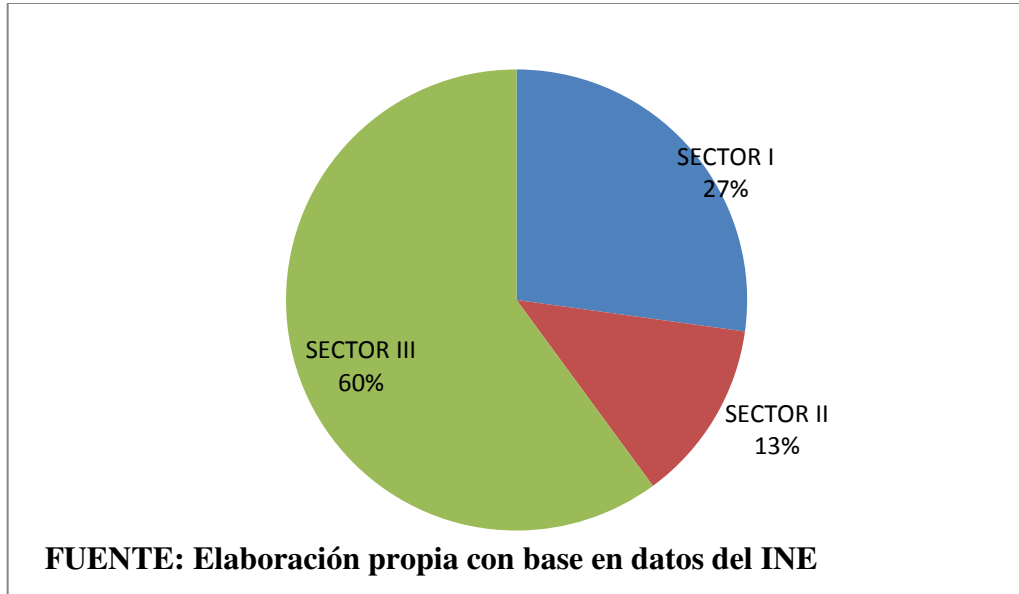
De toda la economía boliviana, el sector III es la que más ponderación tiene, aportando con un 49% al PIB nominal a precios; y 60% a costo de factores – tal como se observa en el gráfico 1 y 2, respectivamente.

Asimismo, otro sector importante es el sector primario-extractivo que representa el 22%, siendo el segundo sector ms importante en la economía boliviana, entre las cuales se encuentran la explotación de minas, hidrocarburos y producción agrícola. Y el último sector en ponderación es el segundo que solo aporta con 11% al PIB nominal. Un dato interesante es que los impuestos en general representan un 18% en la economía nacional.

**GRÁFICA 1: PARTICIPACIÓN DEL PIB EN (%) POR SECTORES DEL 2018 A PRECIOS CORRIENTES**

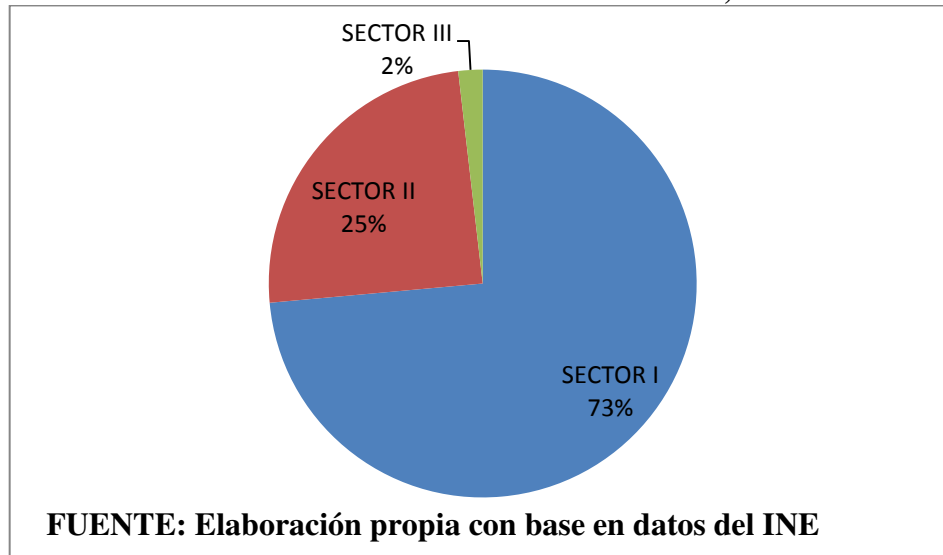


**GRÁFICA 2: PARTICIPACIÓN DEL PIB EN (%) POR SECTORES DEL 2018 A COSTO DE FACTORES**



La gráfica N° 2 muestra que el sector I (primario exportador) aporta un 27% al PIB a costo de factores, mientras que el sector III aporta con el 60%, lo que muestra que la economía boliviana es comerciante, financiera, transportista, constructora, etc.

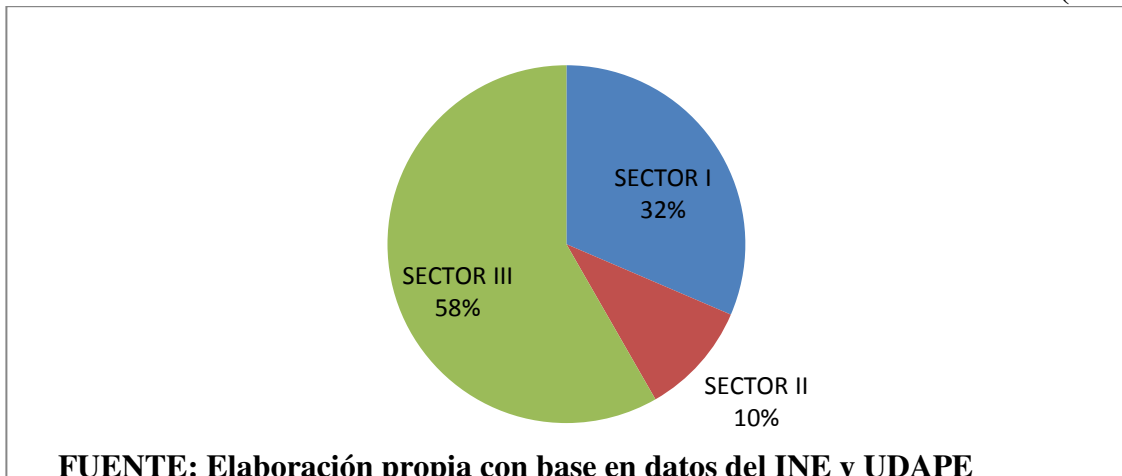
**GRÁFICA 3: EXPORTACIONES DE BOLIVIA 2018, POR SECTORES**



La gráfica N° 3 describe la ponderación de las exportaciones – que son fuente de generación de divisas del cual el sector I (primario exportador) juega en papel importante para la economía, además de ser generador de divisa que influye en las RIN, también es fuente de ingresos para el país para el gasto fiscal. Un punto importante al elaborar la gráfica N° 2 es que la parte de soya se sumó al sector I (primario); puesto que en el INE se encuentra en el sector industrial.

La gráfica N° 4 muestra la población ocupada por sectores económicos, de los cuales se observa que el sector III (servicios) es el más preponderante con un 58%, una de las razones más importantes es el comercio; puesto que mucha parte de la población se dedicó al comercio formal y sobre todo al comercio informal. Pero cabe mencionar que el sector I también existen sectores informales – tal es el caso de los pequeños productores en el área rural de la zona altiplánica y parte de la valluna.

**GRÁFICA 4: POBLACIÓN OCUPADA POR SECTORES ECONÓMICOS (2015)**



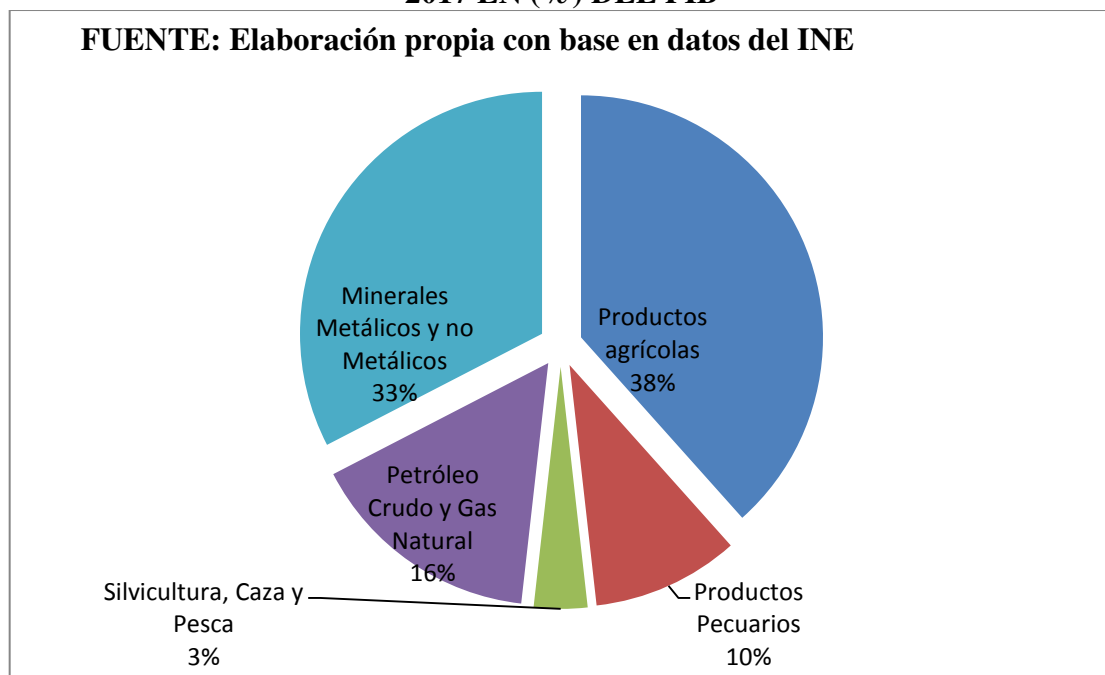
La gráfica N° 4 muestra el porcentaje de la población ocupada por sectores económicos del que se destaca el sector terciario o sector de servicios, pero teniendo en cuenta que la población boliviana en una mayoría está constituida por el sector informal entre los cuales están los artesanos, vivanderos, comerciantes, entre otros. En ese entendido el



sector que más aporta al empleo formal es el primario es decir la agricultura, minería, hidrocarburos, entre los principales a destacar.

Si bien existen sectores informales en el sector agrícola, los mismos que están constituidos en el altiplano boliviano pero que son un porcentaje muy mínimo, en ese entendido el mayor empleo está dado en el sector agroindustrial liderado por el departamento de Santa Cruz y en específico en la producción de soya que el que más se produce en Bolivia.

**GRÁFICA 5: SECTOR I (PRIMARIO) DESAGREGADO POR SUBSECTORES 2017 EN (%) DEL PIB**

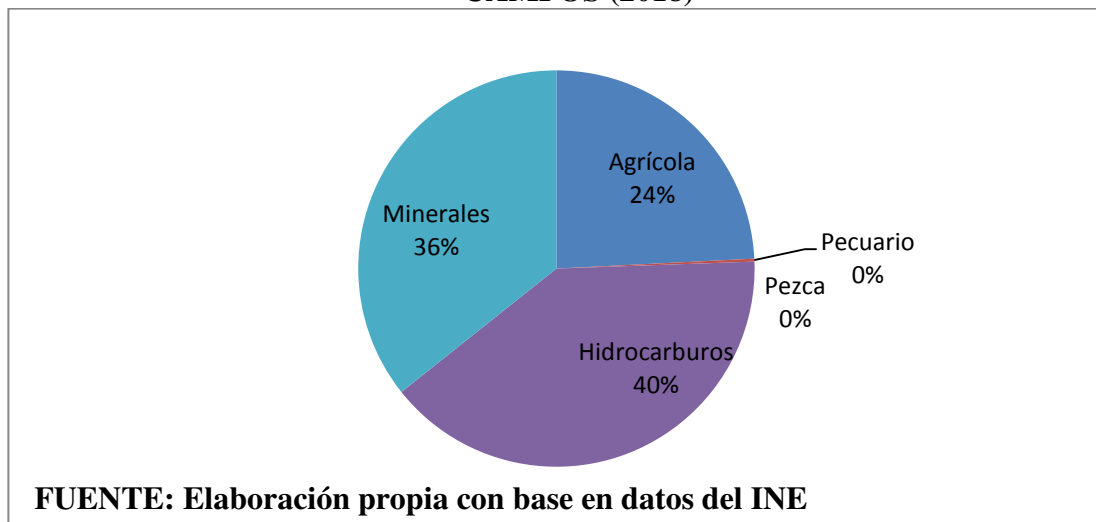


Para el análisis más sectorial desagregaremos los datos solo para el sector I (primario exportador: agrícola, minero, etc.), el mismo que se encuentra en la gráfica N° 5 de la economía. Teniendo en cuenta a todos los sectores que los componen como: el pecuario, agrícola, minero e hidrocarburos. Partiendo del PIB nominal llegamos al sector agrícola el cual se encuentra en el sector I (primario) de la economía del cual asciende al 27% del

PIB nominal a costo de factores ; siendo sectores importantes: el agrícola, minero e hidrocarburífero.

Es evidente que el sector que más aporta es el agrícola, pero no solo en la participación del PIB, sino también en las exportaciones y en la población ocupada. En 2018, Bolivia produjo 1,2 millones de toneladas (t) de soya, de las cuales el 80% se comercializó en el mercado externo por más de \$us 1.000 millones, informó ayer el presidente de la Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo (Anapo), Marcelo Pantoja.<sup>63</sup> En la oportunidad, Pantoja resaltó que el sector agrícola vive una época de repunte productivo y económico porque en 2018 contribuyó con el 7% de ingresos al Producto Interno Bruto (PIB) de Bolivia<sup>64</sup>.

**GRÁFICA 6: EXPORTACIONES DEL SECTOR I DESAGREGADO POR CAMPOS (2018)**



En tanto que en las exportaciones del sector agrícola se lleva el 24% dentro del sector I, aportando a la generación de dividas. Por tal razón el sector agrícola es clasificado como mejor del sector exportador no tradicional; siendo que las exportaciones tradicionales las

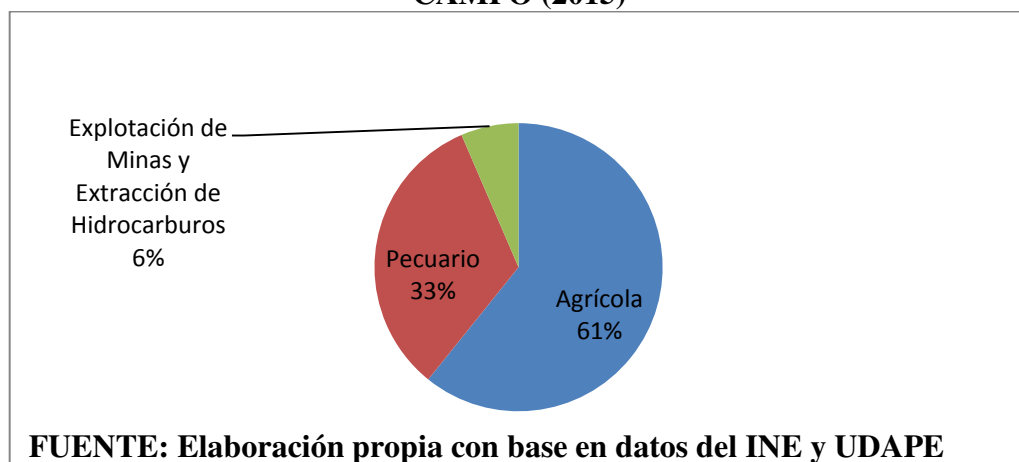
<sup>63</sup> <https://publiagro.com.bo/2019/03/ingresos-soya/> extraída de periódico el cambio

<sup>64</sup> <https://publiagro.com.bo/2019/03/ingresos-soya/> extraída de periódico el cambio

conforman los hidrocarburos y la minería; del cual Bolivia ha recibido divisas desde su nacimiento como república.

El sector exportador NO TRADICIONAL está conformado por todas aquellas que no provienen de hidrocarburos y minería; puesto que son los que más exportan en el país.

**GRÁFICA 7: POBLACIÓN OCUPADA DEL SECTOR I DESAGREGADO POR CAMPO (2015)**



En cuestión a la inversión macro; el sector agroindustrial mediante préstamo del gobierno prevé incrementar la producción y la frontera agrícola. El 100% del capital de este Fondo para pequeños y medianos productores está garantizado, los cuales constan de \$us 150 millones que conforman el Fondo, \$us 100 millones se prestará a Micro, Pequeños y Medianos Productores o Asociaciones de productores; pero \$us 50 millones, constituirán un mecanismo de cobertura para los inversionistas del Fondo (AFP's) que serán invertidos en valores con bajo riesgo que permitirá cubrir con sus rendimientos el capital.<sup>65</sup>

La creación de este fondo, se encuentra en el marco de la Ley de Pensiones, que establece que las AFP's pueden invertir hasta 5% de los Fondos de Pensiones en

<sup>65</sup> Boletín Informativo del Ministerio de Economía del 17/01/2017

Pequeñas y Medianas Empresas. El Fondo prestará a los medianos, pequeños y micro productores para:

Capital de Inversión a un plazo de hasta 10 años a una tasa de interés de 7%:

- “Fomento para sistemas de riego.
- Compra de maquinaria agrícola.
- Ampliación de la frontera agrícola.
- Capital de Operación a un plazo de hasta 1 año a una tasa de interés de 9%:
- Compra de Insumos Agrícolas”<sup>66</sup>.

#### **4.2. EL SECTOR SOYERO EN BOLIVIA: UN ANÁLISIS MICROECONÓMICO**

El análisis en este subcapítulo se centra en las unidades productivas y en el cómo surgieron hasta llegar a los lugares que actualmente ocupa en la economía de Bolivia. Un punto importante es que la soya se produce dos veces al año; uno en verano y otro en invierno, siendo la campaña de verano el más preponderante para la economía nacional y regional.

Las anteriores versiones han tratado extensamente los valiosos aportes de política nacional entre el período 1940-2000, que hicieron posible convertir a Santa Cruz en la actual locomotora económica agroindustrial del país, superando cuatro siglos de obstáculos, de falta de visión nacional, en los conductores del país, tal como los resume un reciente trabajo sobre la evolución de la industria azucarera en el departamento, la cual se habría constituido en el motor que consolidó grupos humanos, pequeñas poblaciones que gradualmente construyeron el entorno de ciudades alrededor de la capital: Santa Cruz de la Sierra.<sup>67</sup>

---

<sup>66</sup> Boletín Informativo del Ministerio de Economía del 17/01/2017

<sup>67</sup> Hernán Zeballos H. IBCE. Revista N° 227. (2014). Pg 4.

Dos hitos fundamentales: el Plan Bohan y posteriormente la Reforma Agraria de 1953, que acabó con el latifundio y la servidumbre agrícola, permitieron el desarrollo de las fuerzas productivas vinculadas a la producción agropecuaria.

Según nos hace conocer la soya se originó en Asia hace aproximadamente 5.000 años. Es un cultivo anual, cuya planta alcanza generalmente una altura de 80 centímetros y su ciclo vegetativo oscila de tres a siete meses. La semilla de soya se produce en vainas de 4 a 6 cm de longitud y cada una contiene de 3 a 4 granos de soya. La soya se desarrolla óptimamente en regiones cálidas y tropicales. La soya se adapta a una gran variedad de latitudes que van desde cero a 38 grados y los mayores rendimientos en la cosecha se obtienen a menos de 1.000 metros de altura. La soya es la oleaginosa de mayor importancia en el mundo. Su alto valor económico radica en la calidad de su aceite y pasta proteica que son industrializados en otros productos de valor agregado. La pasta proteica de soya es considerada como la más nutritiva dentro de las proteínas de origen vegetal.<sup>68</sup>

De acuerdo con el informe de la FAO “La producción de soya empezó a adquirir relevancia mundial a mediados del siglo XX, cuando se verificó un aumento de la demanda de aceites vegetales, lo cual ha permitido a los países sudamericanos conseguir un lugar destacado en el proceso de producción oleaginosa, posibilitando, de esa manera, ofertar el producto a los países consumidores.”<sup>69</sup>

La agroindustria sojera es una de las más importantes en el comercio mundial, lo que se refleja en la expansión de la siembra y de la producción en diferentes zonas agrícolas del mundo, pasando de un volumen superior a los 160 millones de toneladas producidas en 1998, a más de 209 millones de t el año 2005 hasta alcanzar los 241 millones de toneladas el 2012 (FAOSTAT). Incrementos de producción impulsados por la disponibilidad de nuevos paquetes tecnológicos (que aprovechan los avances en

---

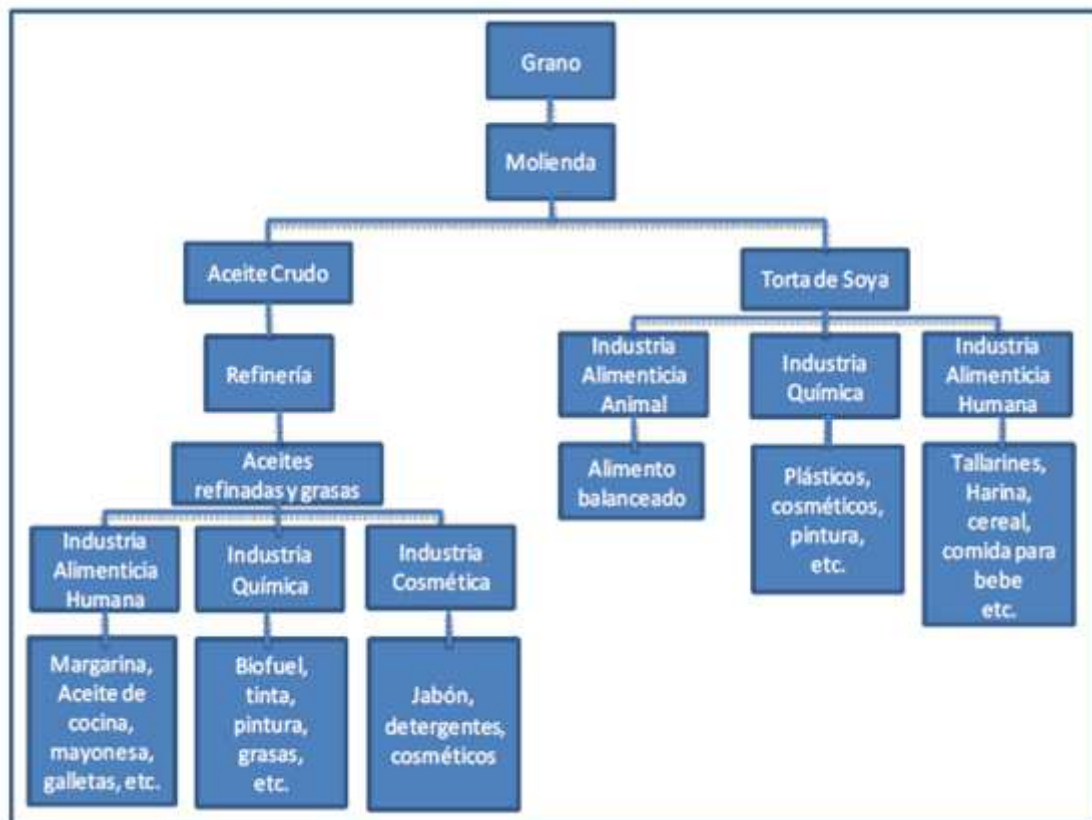
<sup>68</sup> Ídem

<sup>69</sup> Hernán Zeballos H. IBCE. Revista N° 227. (2014). Pg 4.

biotecnología para bajar los costos de producción e incrementar los rendimientos agrícolas), por los programas de apoyo directo (subsidios a la producción y/o a la exportación) y por la creciente demanda en los países asiáticos y europeos.”

En los últimos años se ha incrementado el uso del aceite de soja para la producción de biodiesel; pero si tenemos en cuenta que los productos agrícolas tienen débil elasticidad en la demanda esto porque la sociedad tiene un límite en el consumo de alimentos por más que perciba mayores ingresos. Sin embargo, la soja tiene características sui generis que hacen que se utilice para múltiples funciones. La gráfica N° 8 describe lo mencionado.

**GRÁFICA 8: LA SOYA Y SUS DERIVADOS INDUSTRIALES**



**FUENTE: Sergio Garnica. “Políticas Públicas y Privadas para un sistema Sojero Competitivo en Bolivia**

#### 4.2.1. Empleo

El empleo en Bolivia es muy complicado de tratar puesto que según el Instituto Nacional de Estadísticas el país cuenta con una baja tasa de desempleo que se encuentra alrededor del 5% que varía anualmente. Pero lo que no se dice es que el sector informal es que más abarca a la población económicamente activa. Por lo tanto, el sector formal consta de alrededor del 30% de los empleados en Bolivia, según expertos.

En Bolivia la producción y comercialización de soya genera un alto nivel de empleo los cuales se centran mayormente en el departamento de Santa Cruz. El cuadro N° 2 detalla la cantidad de empleos que genera la soya en sus distintos campos.

**CUADRO 2: EMPLEOS GENERADOS POR EL SECTOR SOYERO**

CASA COMERCIAL	872
CAMPO	70552
TRANSPORTE (INTERNO)	20299
CENTROS DE ACOPIO	1431
FABRICAS DE DERIVADOS	700
TRANSPORTE EXPORTACION	6525
PLANTA DE SEMILLAS	242
TOTAL EMPLEOS DIRECTOS	73797
TOTAL EMPLEOS INDIRECTOS	26824
TOTAL EMPLEOS	100621

FUENTE: ANAPO

#### 4.2.2. Costos de producción del grano de soya

Los costos de producción de la soya en los campos están descritos en los Anexos 8 y 9 los cuales muestran detalladamente por actividades tanto en invierno como en verano; siendo estas dos veces al año las producciones de soya en Bolivia.

Los anexos mencionados, estarían mostrando que los costos de producción por toneladas., serían:

- Zona expansión USD 420,87 y en zona integrada USD 560,00 por ha; campaña verano
- Zona expansión USD 415,87 y en zona integrada USD 531,80 por ha; en campaña invierno.

Si se comparan estos costos de producción, con las predicciones de la OCDE- FAO sobre los precios internacionales del futuro inmediato: “las proyecciones de precios nominales de las semillas oleaginosas emitidas en el último informe “Perspectivas agrícolas 2014-2023” de la OCDE-FAO. Allí podemos observar que los precios nominales promedios ponderados de las semillas oleaginosas en los años 2014, 2015 y 2016 se amesetarán en una banda de USD493 la tonelada a USD511 (precios promedios). Pero a partir del año 2017 se produciría una lenta recuperación para pasar de USD507 la tonelada en ese año a USD521 en el 2023. Si bien los precios no recuperarían los excelentes registros de los años 2007, 2010, 2011 y 2012 cuando se alcanzaron precios promedios de USD580 la tonelada, de ninguna manera caería a valores tan bajos como los del año 2005 cuando ascendieron – en promedio – a 268,2 USD la tonelada”, si es que se resuelven los obstáculos internos a que se hace referencia en la sección siguiente.<sup>70</sup>

Ahora bien, en cuestión a los costos de comercialización se tiene en cuenta el transporte para la exportación que consta de vía terrestre y marítima, así también férrea y marítima, los cuales están descritos en el anexo N°10 el cual describe detalladamente los gastos de operación en la exportación de soya.

El anexo mencionado resume el total de costos y sobrecostos que se generan en el transporte y logística desde la finca hasta la entrega del producto en destino haciendo un costo total de 148.73 USD\$/Ton. De ellos, se observa un sobrecosto total de 11.68 USD\$/Ton, representando un 7.85% más del costo que se generaría en el caso de no haber ineficiencias (137,05 USD\$/Ton). Del total de costos, un 45% se atribuyen al

---

<sup>70</sup> Hernán Zeballos H. IBCE. Revista N° 227. (2014). Pg 22



transporte terrestre, un 34% al transporte por agua, un 20% al proceso de preembarque y un 1% a los trámites en la aduana<sup>71</sup>.

El anexo 10 resume el total de costos y sobrecostos que se generan en el transporte y logística desde la finca hasta la entrega del producto en su destino generando un costo total de 192,52 USD/Ton. De ellos, se observa un total de sobrecosto de 27,13 USD\$/Ton, los cuales representa un 14,1% más del costo que se generaría en el caso de no haber ineficiencias (165,39 USD\$/Ton). En esta partida, los sobrecostos suponen un 14% en relación con los costos totales. De los 27,13 USD\$/Ton de sobrecostos, el 59% son responsabilidad del sector privado y el 41% del sector público. En la asignación del monto al sector privado, afecta igualmente los costos derivados de la demora en puerto, tanto en inventarios como por lucro cesante, esto, en el entendido de que el Puerto Arica es administrado por concesionarios privados. Los componentes de estos costos y sobrecostos en este producto y corredor de exportación se ilustran en los gráficos presentados con los porcentajes de cada uno de los procesos<sup>72</sup>.

En la exportación de la torta de soya a través del transporte carretero-marítimo se asume un recorrido de finca a silos de almacenamiento. Una vez procesado el grano, la torta de soya es transportada por camión desde Santa Cruz de la Sierra a los puertos del Pacífico, Arica (Chile) o a Ilo o Matarani (Perú).<sup>73</sup>

La exportación de la torta de soya vía ferro-fluvial-marítimo, en una primera etapa, recorre un promedio de 100 km por carretera desde el punto de cosecha a los silos de almacenamiento de la planta procesadora. Seguidamente, se recorren otros 90 km desde estos silos a la planta procesadora. Una vez procesado el grano, la torta de soya es transportada por ferrocarril 650 km desde Santa Cruz de la Sierra hasta el puerto fluvial boliviano (localizado en la frontera con el Brasil), desde donde es transportada por

---

<sup>71</sup> David Suarez. "Logística y recursos naturales en los países sin litoral: el caso de la soya y la chía en el Estado Plurinacional de Bolivia y Paraguay". Pg 47

<sup>72</sup> David Suarez. "Logística y recursos naturales en los países sin litoral: el caso de la soya y la chía en el Estado Plurinacional de Bolivia y Paraguay". Pg 49

<sup>73</sup> Ídem

barcazas por la Hidrovía Paraguay-Paraná hasta Rosario (Argentina), para su transbordo a buque y su posterior transporte a Colombia y/o Ecuador (a Venezuela se ha dejado de exportar temporalmente).<sup>74</sup>

### 4.2.3. Unidades Productoras

En cuestión a las unidades productoras en la actualidad existen 26 empresas de las cuales 6 son agroindustriales y el resto solo productores de grano básico y tortas de soya, así como también harina de soya, entre otros. Entre la lista de las empresas con mayor rendimiento son las que describe el Anexo N° 11. Pero, para dar un pantallazo de las principales empresas dedicadas a la soya y su exportación se presenta el cuadro N° 3 que detalla el mismo.

**CUADRO 3: PLANTAS INDUSTRIALES Y PRINCIPALES EXPORTADORES DEL COMPLEJO SOYERO**

Empresa	Origen del capital	Principales Productos	Principales mercados externos	Vías de exportación	Medios de transporte
ADM - SAO S.A.	Multinacional	Grano, Aceite y Harina	Colombia Peru Chile Ecuador	Oriente y Occidente (Yacuibá)	Terrestre, ferroviario y fluvial
GRAVETAL BOLIVIA S.A.	Venezuela	Aceite y Harina	Venezuela Colombia Peru Ecuador	Oriente	Terrestre, ferroviario y fluvial
INDUSTRIAS OLEAGINOSAS S.A.	Bolivia	Grano, Aceite y Harina	Colombia Peru Chile	Oriente Occidente (Yacuibá)	Terrestre, ferroviario y fluvial
INDUSTRIAS DE ACEITE S.A.	Peru	Grano, Aceite y Harina	Peru Chile Venezuela Colombia Ecuador	Oriente Occidente	Terrestre, ferroviario y fluvial
CARGILL BOLIVIA S.A.	Multinacional	Grano, Aceite y Harina	Colombia Peru Chile Ecuador España	Oriente Occidente	Terrestre y fluvial
COMPAÑÍA BOLIVIANA DE GRANOS S.R.L.	Bolivia	Grano	Peru	Occidente	Terrestre
COOPERATIVA AGROINTEGRAL COLONIAS OKINAWA - CAICO	Bolivia	Grano y Harina	Peru	Occidente	Terrestre
EMPRESA DE TRANSFORMACION AGROINDUSTRIAL - ETASA	Bolivia	Harina de soya	Peru Chile	Occidente (Yacuibá)	Terrestre
ITIKA	Bolivia	Aceite y Harina	Chile Colombia Peru	Occidente (Yacuibá)	Terrestre
Sociedad Agroindustrial Nutrioll S.A.	Bolivia	Grano y Harina	Argentina Colombia Ecuador España Venezuela	Oriente	Terrestre, ferroviario y fluvial
AGROINDUSTRIAS BUNGE BOLIVIA S.A.	Multinacional	Grano y Harina	España	Oriente	Terrestre, ferroviario y fluvial

**FUENTE: IBCE, extraída de ANAPO**

<sup>74</sup> Ídem

De las empresas descritas en el cuadro 5, se puede mencionar que se encuentran entre las empresas más grandes del país los cuales están entre las 300 empresas más grandes de Bolivia<sup>75</sup>, ya sea según sus ingresos o por sectores. Tal es el caso de las empresas: Industrias Oleaginosas S.A., Industrias de aceite S.A., Sociedad Agroindustrial Nutrioil S.A., Gravetal Bolivia S.A., Procesadora de Oleaginosas Prolega S.A., entre otras.

Además dichas empresas en su sector son las empresas más grandes de Bolivia dedicadas a la agroindustria, reportando durante la gestión 2018 ingresos por Bs. 1.237.219.637.-, Bs.1.001.738.000.-; para los casos de Industrias Oleaginosas S.A. e Industrias de Aceites S.A., respectivamente.<sup>76</sup> Por lo mismo se encuentran entre las cinco empresas más grandes del sector agroindustrial. Sin embargo algunas empresas no se encuentran en este ranking, pero eso no les quita la dimensión de sus unidades productivas puestas que son las más grandes en cuestión a la agroindustria.

También destacar que esos capitales no son del todo bolivianos, sino provenientes del extranjero, los cuales están descritos en el cuadro 3 el lugar de procedencia, pero en mayoría son de capitales bolivianos.

#### **4.3. DESGRAVACIÓN ARANCELARIA DE LA CAN**

La desgravación arancelaria es la reducción porcentual paulatina de los gravámenes arancelarios de importación que cada país detalla mediante su Ministerio de Economía y sus Aduanas; en Bolivia se actualiza cada año puesto que hay productos que se restringen y otros que se liberan de aranceles de importación.

Estas son políticas para regular el mercado externo con el fin de proteger la industria y/o la producción nacional de cada país; el cual fue muy fuerte en las épocas de sustitución de importaciones; política generada por Raúl Prebisch y la CEPAL. La premisa de sustitución de importaciones – acuñada por CEPAL caracterizó la orientación de las

---

<sup>75</sup> Hugo Siles. “300 empresas más grandes de Bolivia”

<sup>76</sup> Hugo Siles. “300 empresas más grandes de Bolivia”

economías latinoamericanas en la década de los 70, y la CAN no fue la excepción. Más tarde, en la década de los 90, se dio paso a un período de integración abierta (se abandona el proteccionismo y se liberaliza la economía) y, en los últimos diez años, se ha puesto mayor énfasis en impulsar la integración también desde los aspectos socioculturales, y a la par ahondar los acuerdos en integración física y energética.<sup>77</sup>

En ese entendido las economías de la Comunidad Andina de Naciones entre ellas: Bolivia, Colombia, Perú, Ecuador, Chile y Venezuela<sup>78</sup> han ido bajando los gravámenes arancelarios de importación. El cuadro 4 muestra la progresión de la desgravación arancelaria generada entre países miembros de la CAN.

**CUADRO 4: DESGRAVACIÓN ARANCELARIA PORCENTUAL**

<b>CAN: Arancel Promedio Simple</b>						
	<b>1972</b>	<b>1985</b>	<b>1988</b>	<b>1991</b>	<b>1994</b>	<b>2002</b>
Bolivia	54,0	22,7	16,6	9,2	9,7	9,3
Colombia	70,0	46,5	46,3	16,4	11,3	11,7
Ecuador	106,0	58,7	44,5	16,6	11,0	11,4
Perú	90,0	64,4	70,5	16,2	15,6	10,6

**FUENTES: 1972: Bela Balassa, “Tariffs and Trade Policy in the Andean Common Market”, International Bank for Reconstruction and Development International Development Association. Working Paper 150, abril 1973; 1985-1994: Estevadeordal, Antonie. Traditional Market Access Issues in RTA’s: An Unfinished Agenda in the Americas. BID, abril 2002; 2002: SGCAN. Rescatada de la CAN. Rumbo a los 50 años: El Arduo camino de la Integración.**

En el cuadro 4 se observa que todos los países andinos han reducido significativamente su arancel desde el inicio del proceso de integración hasta la fecha, pasando de un promedio de 80%.<sup>79</sup> Pero cabe recalcar que el cuadro 10 muestra datos de promedio de todas las partidas arancelarias. Eso quiere decir que para algunos productos es cero y para otros 5%, 10%, etc.; dependiendo el producto.

<sup>77</sup> CAN. Rumbo a los 50 años: El Arduo camino de la Integración

<sup>78</sup> Si bien, Chile ingreso al acuerdo de Cartagena, pero durante Pinochet se salió del acuerdo comercial al igual que Venezuela en 2006 con Chávez al mando.

<sup>79</sup>CAN. Rumbo a los 50 años: El Arduo camino de la Integración. Pg. 150.

Ahora bien, EN LA ACTUALIDAD LA DESGRAVACIÓN ARANCELARIA DE LA COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES HACIA BOLIVIA CONSTA DE “ARANCEL 0” PARA TODO LOS PRODUCTOS DE SOYA Y SUS DERIVADOS; eso quiere decir que Bolivia cuando exporta a la Comunidad Andina de Naciones los hace sin aranceles aduaneros.<sup>80</sup>

Por ejemplo; si un ciudadano colombiano, peruano o ecuatoriano quiere comprarle soya o sus derivados a Bolivia; éstos pueden importar dichos productos hacia su país sin tener que pagar aranceles aduaneros de importación a su país.

Cabe recalcar que el arancel cero no solo es para la soya y sus derivados, sino para toda una gama de productos que en la actualidad gozan de preferencias arancelarias.

Otro tema de análisis en cuestión a la desgravación arancelaria es la que la Comunidad Andina de Naciones tiene con el MERCOSUR el cual se dio en cumplimiento a un acuerdo entre la CAN-MERCOSUR. Dicho acuerdo comercial también va ligada a la apertura comercial, y la posterior desgravación arancelaria.

La desgravación hacia países del MERCOSUR entre los que se encuentran Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay; los cuales también producen soya y son competidores de los sojeros bolivianos. Dicha desgravación en la actualidad también tienen arancel cero. Que hasta hace un tiempo atrás ha sido una preocupación para el sector sojero boliviano; pero que no pasó a mayores. Sin embargo no está demás tomar previsiones para posibles contingencias.

#### **4.4. MERCADO INTERNO DE LA SOYA BOLIVIANA**

El mercado interno de la soya boliviana es fundamental para la economía nacional puesto que brinda materia prima para muchos sectores de la economía tal es el caso de la ganadería, avicultura, agroindustria, entre otros.

---

<sup>80</sup> Viceministerio de Comercio Interno y Exportaciones de Bolivia. “Guía para la exportación”. 2012

La Federación de Entidades Empresariales Privadas de Cochabamba esta consiente de este hecho por lo mismo mencionan que: “Un problema complejo es la falta de insumos en el Departamento (forrajes), lo que implica que los productores tengan que traerlo desde el Oriente del país. El sector está en situación compleja por la dependencia de materia prima y alimento balanceado (cascara de soya, maíz, harina de soya, etc.) En Cochabamba no existe suficiente producción de insumos para alimento balanceado y el crecimiento del sector está condicionado a la disponibilidad de forraje y los precios correspondientes”<sup>81</sup>.

Los sectores ganadero y avícola son importantes porque proveen sus productos a la sociedad siendo fundamentales para la canasta familiar. Pero este sector – como indican los empresarios cochabambinos, va ligado al sector sojero porque proveen de insumos. También los sojeros proveen de productos directos a la sociedad como el aceite de cocina, entre otros.

Un punto importante a destacar es que en 2008 por pleitos sociales y económicos entre el gobierno de turno del ex presidente Evo Morales y los empresarios cruceños empezó a escasear algunos productos de la canasta familiar como azúcar, arroz, aceite de cocina, entre otros. Motivo por el cual se decidió frenar exportaciones de algunos productos entre ellos la soya.

Para explicar detalladamente lo mencionado se tiene un reporte de prensa digital Published, el cual fue publicado el 27 de febrero de 2008:

### **Gobierno boliviano prohíbe exportación de alimentos**<sup>82</sup>

*El presidente Evo Morales decretó el jueves la prohibición temporal para exportar varios alimentos, como la carne de res y el arroz, debido a su escasez en el mercado.*

---

<sup>81</sup> Federación de Entidades Empresariales Privadas de Cochabamba (FEPC). “Lineamientos para la Estrategia Productiva de Cochabamba 2015-2025: Ruta para nuestro desarrollo”, 2014

<sup>82</sup> <https://www.myplainview.com/news/article/Gobierno-boliviano-prohibe-exportaci-n-de8443259.php> de 27 de febrero de 2008. Revisada el 07 de enero de 2020

*La medida también afecta al trigo, el maíz, el azúcar y los aceites comestibles, que Bolivia exportaba a países vecinos, y cuya carestía ahora en el mercado local disparó los precios. El miércoles, una numerosa marcha de cacerolas vacías, protagonizada por vecinos de zonas populares había reclamado al gobierno frenar el alza de esos alimentos.*

*Al explicar las razones del decreto, Morales dijo a la prensa: "En la vivencia familiar, cuando sobran nuestros productos, tenemos todo el derecho a vender y exportar; si faltan, estamos en la obligación de cómo garantizar la alimentación familiar".*

*De inmediato, el presidente de la Confederación de Empresarios Privados de Bolivia (CEPB), Gabriel Dabdoub, declaró a la prensa que la medida causaría un gran daño al sector.*

*"Este decreto está orientado a proteger la canasta familiar (...), a proteger a todo el pueblo boliviano", sostuvo Morales, quien ha acusado a los empresarios agropecuarios del oriente, principal centro de producción de alimentos del país, de esconder sus productos para desestabilizar al gobierno.*

*"Si nosotros mezclamos lo económico con lo político, nos va ir mal. Cuando hay desastres naturales, tenemos que darle soluciones de fondo para poder reconstruir el aparato productivo, para que se vuelva a producir", respondió Dabdoub en alusión a las inundaciones que castigan especialmente al oriente del país desde 2007.*

*"Voy a dar el ejemplo de la soya (...) ¿Sabe cuánto es el consumo de soya en el país? Es el 17 %, y dónde almacenamos el excedente, ¿será que nos lo va a comprar el presidente?", agregó el líder empresarial.*

*La escasez de alimentos se inició el año pasado y se acentuó en las últimas semanas, en coincidencia con las inundaciones especialmente en los departamentos de Santa Cruz y*

*Beni. Dabdoub dijo en días pasados a la AP que por esa causa las pérdidas para los productores agropecuarios suman unos 600 millones de dólares.*

*La ministra de Planificación, Graciela Toro, reiteró el jueves a la prensa la posición del gobierno de que los productores del oriente son los causantes de la fuerte inflación que se registra en el país desde 2007 -cuando fue del 11,7%- mediante el ocultamiento de su producción con el fin de dañar a la gestión de Morales.*

En la actualidad (enero de 2020) la presidenta de turno está liberando las exportaciones los cuales como se mencionó líneas arriba fueron para asegurar la canasta familiar, que obviamente en esos momentos existía.

Hasta entonces el mercado nacional para la soya boliviana era insignificante (época del 2008) del 17%, por lo tanto la medida fue más política que económica por la situación de esas épocas; en el que escaseaba el azúcar, harina, entre otros; y sufriendo incremento en el precio del pollo.

El reporte “Gobierno boliviano prohíbe exportación de alimentos” mencionado anteriormente se destaca una cuestión importante que es el mercado interno donde el empresario indicó que el consumo de soya es del 17% - un punto vital para describir el mercado interno. Para mayor detalle se presentan dos reportes informativos:

### **Anapo afirma que se cubrió el mercado interno con la producción de soya en 2018<sup>83</sup>**

*El presidente de la Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo (Anapo), Richard Paz, sostuvo que el abastecimiento de soya al mercado interno estuvo absolutamente cubierto, ya que sólo demanda entre un 20 y 30 por ciento de la producción.*

---

<sup>83</sup> <https://www.lostiempos.com/actualidad/economia/20181231/anapo-afirma-que-se-cubrio-mercadointerno-produccion-soya-2018> [07 de enero de 2020]



*La producción de soya llegará a 2.720.000 toneladas en 2018, un 8 por ciento más con relación al 2017, pero inferior en 2 por ciento, comparado con el promedio de los últimos cinco años.*

*“Lo que ha crecido parece es la capacidad de almacenaje y molienda de la industria aceitera y todo el excedente después de cubrir el mercado interno lo exportan ellos en harina y aceite, y así definitivamente esa rentabilidad no le llega al productor para que pueda crecer”, señaló Paz.*

*También aclaró que el Gobierno restringió la exportación para asegurar el abastecimiento al mercado interno.*

*El presidente Evo Morales reveló que esta gestión faltó soya para abastecer a las industrias aceiteras del país y se abrió a debatir con los sectores sociales sobre la forma de garantizar el abastecimiento del producto. Señaló que ese problema podría responder a las “políticas de administración de la tierra” o porque está prohibido sembrar transgénicos.*

#### **BUSCAN ELIMINAR CUPOS DE EXPORTACIÓN**

*Anapo busca que se liberen totalmente las exportaciones de grano y sus derivados y se eliminen los cupos internos que “complican a los productores y que benefician a algunos sectores”.*

#### **Exportación de soya boliviana llegará a \$us 1.000 MM<sup>84</sup>**

*El gerente general de la Asociación de Productores de oleaginosas y Trigo (Anapo), Jaime Hernández, informó este viernes que la exportación de soya boliviana en 2018 llegará a 1.000 millones de dólares, 8% más que en 2017.*

---

<sup>84</sup> [http://www.la-razon.com/economia/soya-exportacion-2018\\_0\\_3069293063.html](http://www.la-razon.com/economia/soya-exportacion-2018_0_3069293063.html) del 14:40 / 04 de enero de 2019. Revisada el 07 de enero de 2020.

*"Creemos que vamos a cerrar el 2018 con cerca de 1.000 millones de dólares de exportación (...), eso va significar un incremento del 8 por ciento con relación a lo que ha sido en 2017", explicó en una conferencia de prensa en La Paz.*

*Detalló que al menos 50% del excedente de soya boliviana, en grano, aceite y harina, se exporta principalmente a los mercados de Colombia, 30%; a Perú, 10%, a Ecuador y el resto a Venezuela y otros países de la región.*

*Destacó que en 2018 el Gobierno firmó un protocolo con China para garantizar la exportación de ese producto a ese país asiático.*

*Hernández dijo que la proyección para este año es incrementar los volúmenes de la producción de soya para expandir el mercado en el exterior, tomando en cuenta que, de 2,7 millones de toneladas de producción de ese grano, en 2018, se exportó 70% y 30% cubrió el mercado interno.*

*"Para el 2019 tenemos proyectado llegar a un volumen de producción que va estar entre los 4,5 millones a 5 millones de toneladas de granos de estos cultivos al año, que van a estar similares a los que hemos estado produciendo, que van a dar en función a las condiciones climáticas", complementó.*

Estos reportes informativos de distintos medios de comunicación, muestran claramente el consumo interno del sector sojero. Teniendo en cuenta que el 2008 cuando el ex presidente Morales frenó las exportaciones solo se consumía 17% del total de la producción. Y que según ANAPO el mercado interno se encuentra entre el 20% a 30% del mercado total. El cual también es corroborado por el reporte del otro medio de comunicación.

Por lo tanto, podemos decir sin entrar en errores que el 30% de la producción total de soya va destinada al mercado interno mientras el otro 70% de la producción va destinada al mercado externo. Un dato importante es el cómo ha ido evolucionando el consumo

interno del 17% en 2008 al 30% en la actualidad; es cierto que el mercado interno ha crecido pero no tanto para poder consumir todo lo producido.

Por lo mismo mencionábamos en el problema de investigación que es una cuasi economía de enclave el cual “la expansión y la modernización de la economía lleva a ocupar tierras disponibles – afectando la economía de subsistencia y hasta la producción para el mercado interno...”<sup>85</sup>. El término de economía de enclave se refiere a un modelo económico donde, en un mercado globalizado, se localizan actividades productivas en países subdesarrollados destinadas a la exportación y sin integrarse en el mercado local.

En lo personal no comparto del todo la posición de Cardozo y Faletto; pero en algo que sí tienen razón es que afecta a la producción interna puesto que se prefiere exportar teniendo en cuenta que los precios del exterior el año 2008 y 2018 estaban altos. Por lo que los sojeros prefieren vender al exterior a precios altos que a al consumo nacional. Y ese precio va de cadena hacia la ganadería, avícola, etc. Como sucedió el año 2008, pero aun así no se comparte la posición de frenar arbitrariamente las exportaciones.

Si bien, la mayoría de la producción sojera va destinada al exterior, es necesario garantizar el mercado interno y estabilizar sus precios, meramente por la canasta familiar que es vital para la economía. Está claro que el mercado interno es poco y su crecimiento tarda puesto que va ligado al crecimiento de la población.

Por lo mismo se menciona la dependencia puesto que el 70% de toda la producción va al exterior, el cual trataremos más adelante; sin embargo un punto importante es la diversificación del consumo; puesto que está estancado. Por lo cual se ha sugerido la incursión del biodiésel; el cual trataremos un capítulo más adelante.

---

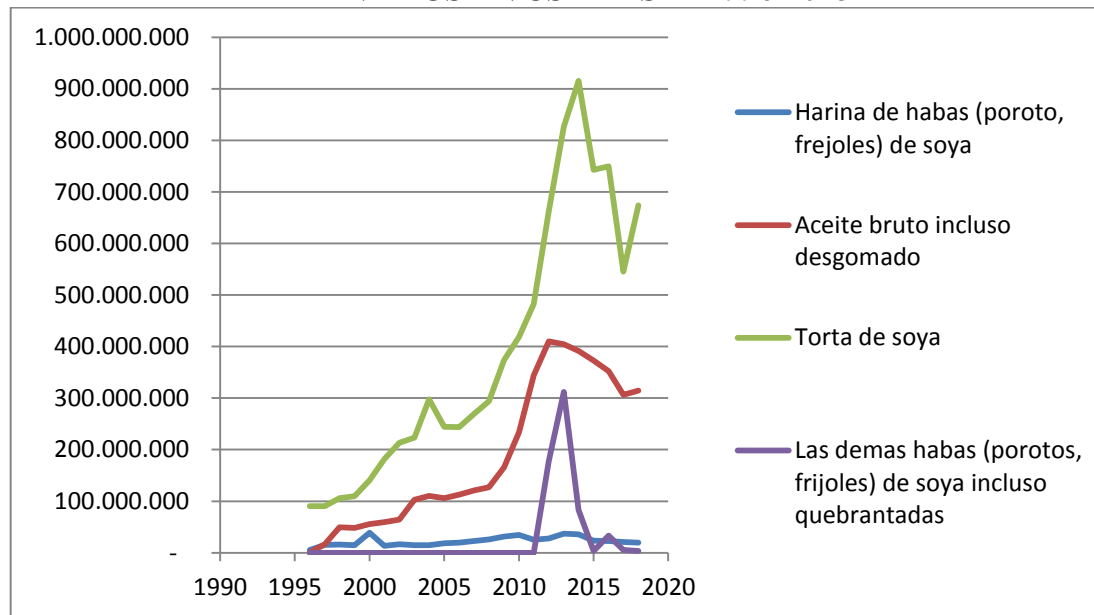
<sup>85</sup> Fernando Henrique Cardozo y Enzo Faletto. “Dependencia y Desarrollo en América Latina. Pg 50

#### 4.5. MERCADO EXTERNO DE LA SOYA BOLIVIANA

Como ya mencionamos en el subcapítulo anterior que, el 70% de la producción total de soya va destinada al mercado externo; en ese entendido analizaremos la composición de la exportación y sus destinos.

Primeramente, se debe mencionar que existen cuatro principales productos de exportación con base en la soya los cuales son: la torta de soya, harina de soya, habas de soya y aceite de soya; en la gráficas 9 muestra la evolución de estos productos desde 1996 hasta el 2018.

**GRÁFICA 9: EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE SOYA Y SUS DERIVADOS EN USD DESDE 1996-2018**



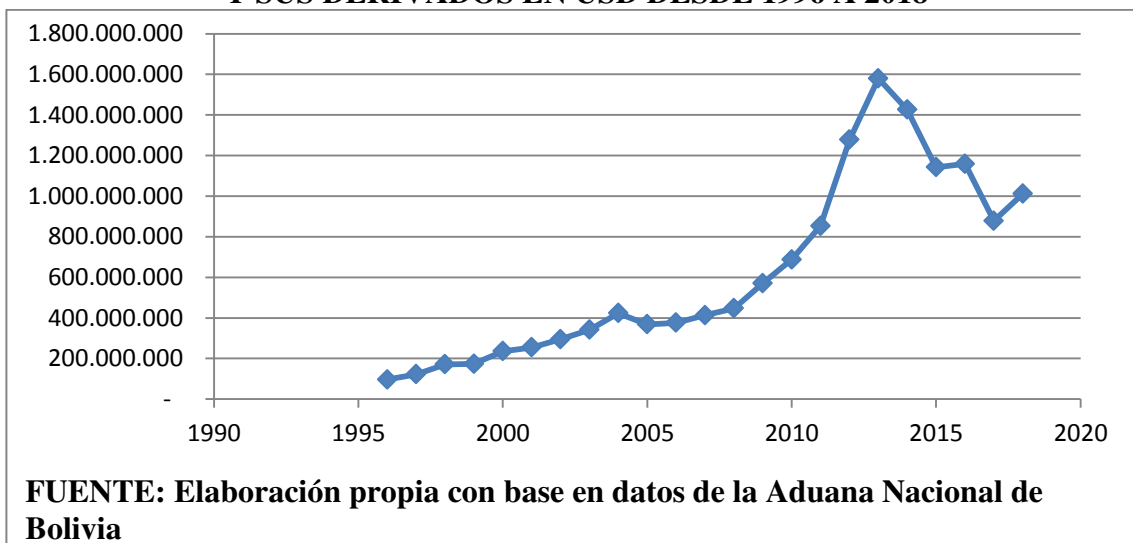
**FUENTE: Elaboración propia con base en datos de la Aduana Nacional de Bolivia**

La gráfica muestra cómo han evolucionado del que se puede destacar que las habas y frijoles de soya al 2018 cayeron brutalmente las exportaciones; pero también cabe mencionar que inicio en 2010. Obviamente se exportan otros productos pero estas cuatro son las preponderantes e importantes por su valor FOB los productos exportados hacia la Comunidad Andina de Naciones son descritos detalladamente en el anexo 14.

El aceite de soya es el que más ha crecido de todos los productos expuestos, teniendo una tendencia casi exponencial. Cabe recalcar que no todo se exporta hacia la Comunidad Andina de Naciones; en ese entendido las gráficas muestran la evolución total de las exportaciones en general sin tomar en cuenta el país de destino; puesto que son exportaciones totales de cada producto mencionado.

El gráfico 10 muestra la evolución de las exportaciones totales de soya desde 1996 hasta el 2018; teniendo en cuenta la sumatoria de los cuatro productos mencionados en el que se puede ver su evolución casi parecida al de la torta de soya. Con estos datos veremos el comportamiento de las exportaciones y el papel que juega la Comunidad Andina de Naciones en las exportaciones bolivianas; puesto que se mencionó que el principal comprador de la soya y sus derivados provenientes de Bolivia es la CAN.

**GRÁFICA 10: EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES TOTALES DE SOYA Y SUS DERIVADOS EN USD DESDE 1996 A 2018**



Se puede ver que las exportaciones han crecido fuertemente desde el año 2005 hasta el 2014, año que fue el mejor para el país en todos los sectores generando superávit comercial.

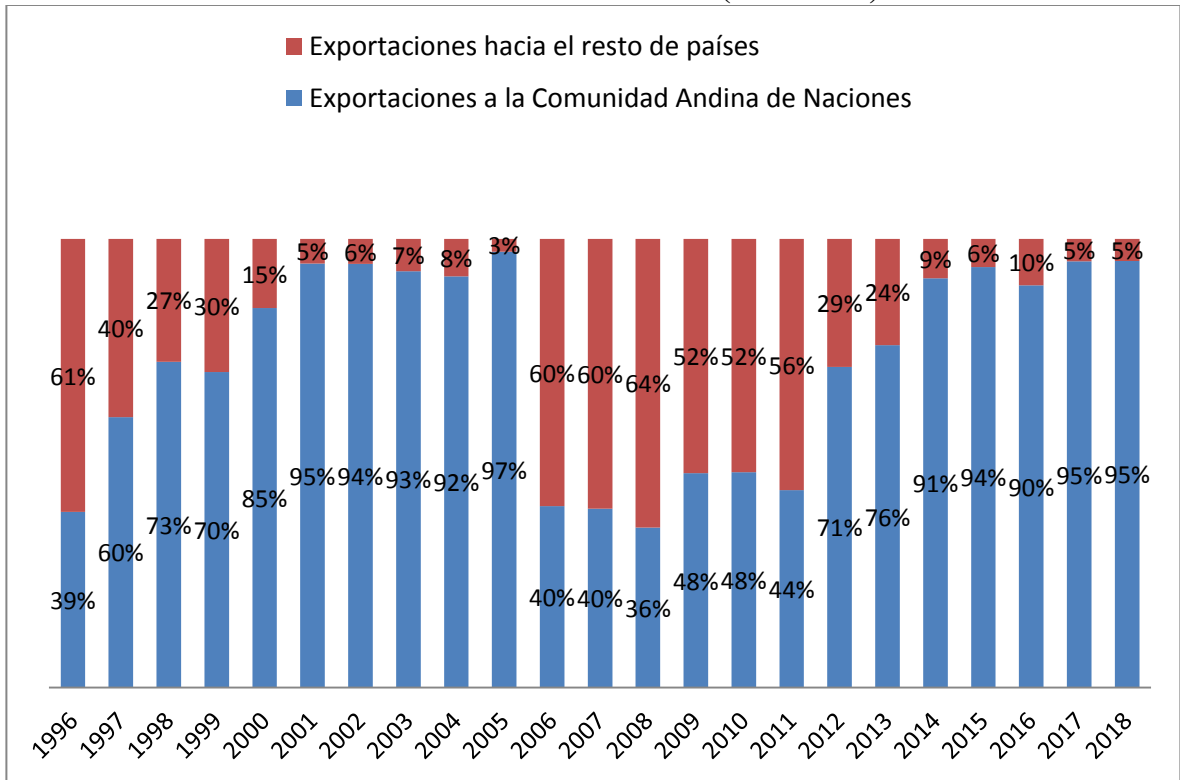
Esa relación ha ido cayendo desde las crisis de los países vecinos que manejaron el tipo de cambio para ser más competitivo; siendo que Bolivia mantuvo el tipo de cambio fijo; que fue uno de los motivos para la baja de las exportaciones. Además recordar que el gobierno restringió las exportaciones de soya como se vio en el subcapítulo anterior.

Un dato importante es que en la presente investigación se toma al sector sojero en general; pero algunos expertos separan a los sojeros y sus exportaciones de grano, torta y harina – de aquellos que exportan aceite y sus derivados. Considerando a los exportadores de aceite como industriales o más conocido como agroindustriales. En la investigación podemos a todos en una misma bolsa para fines prácticos.

#### **4.6. IMPORTANCIA DEL MERCADO DE LA COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES**

En este sub-acápite veremos cual la importancia de la CAN en la composición de las exportaciones bolivianas de la soya y sus derivados; y para entrar en ello veremos la gráfica 11, el cual muestra la composición con relación a otros mercados externos. Asimismo muestran la gran ponderación del mercado de la CAN para la soya boliviana y sus derivados; los mismos muestran que estamos estancados comercialmente, puesto que el mercado de la CAN. Dichas gráficas muestran que existe un quiebre durante el 2006; puesto que se exportaba poco hacia la CAN; esto debido a que se prohibió las exportaciones de algunos productos agrícolas pero paulatinamente se fue recuperando y entrando con más fuerza al mercado de la CAN. Actualmente (enero de 2020) se liberó las exportaciones de todos los productos agrícolas.

**GRÁFICA 11: COMPOSICIÓN (%) DE LAS EXPORTACIONES BOLIVIANAS DE SOYA Y SUS DERIVADOS (1996-2018)**



**FUENTE: Elaboración propia con base en datos de la Aduana Nacional de Bolivia**

#### 4.7. DEPENDENCIA

Ahora teniendo los conocimientos desarrollados se puede decir que los sojeros se encuentran en una situación de dependencia del mercado de la CAN; un mercado estancado el cual habíamos mencionado en la problemática; motivo por el cual el gobierno del ex presidente Morales inicio negociaciones con los sojeros bolivianos para la realización del biodiésel como alternativa comercial y productiva. Los cuales analizaremos más adelante con más datos recolectados. Pero con la información mostrada hasta el momento se puede dar cuenta de la necesidad del mercado de la CAN; teniendo en cuenta que Bolivia sólo consume el 30% de la producción.

No es recomendable tener que depender de un mercado puesto que los acuerdos giran en torno a posiciones políticas y crisis económicas; por lo que cualquier shock económico

en la CAN afectaría en gran medida a los sojeros bolivianos. También un punto a favor es que son sectores vitales para las economías puesto que son insumos para la ganadería y aceites para consumo que ninguna economía puede obviar dentro de la canasta familiar. Asimismo en el análisis macro y micro se vio que el sector sojero es muy importante para la economía boliviana – tanto en exportaciones como para la economía interna; un sector que brinda muchos empleos, que genera muchas divisas y un sector que provee de insumos para la cadena de producción de la canasta básica.

Si se exportaría casi todo, el mercado boliviano solo absorbería el mínimo restante; lo que pone a BOLIVIA EN UNA SITUACIÓN DE DEPENDENCIA convirtiendo al sector sojero en un sector de economía de cuasi enclave. Con poca interacción con el mercado interno en cuanto al consumo. Un punto importante es que a la CAN exportamos con arancel cero como se había mencionado antes. Razón por lo que no se puede entrar a competir con otros mercados por los competidores que existen como Estados Unidos, Brasil y Argentina; los cuales se analizará más adelante.



## MARCO PRÁCTICO

### CAPÍTULO V

#### Indicadores determinantes de la competitividad de la soya boliviana y del biodiésel en el mercado externo.

Un tema muy importante a tratar es la competitividad de la soya boliviana y sus derivados y entre ellos obviamente se encuentra el biodiésel. En ese marco es menester tratar el tema de los transgénicos – muy importante para el sector. Además otro punto importante son los competidores pero no de soya, sino más bien del biodiésel; es decir el mismo diésel oíl; siendo éste sustituido parcialmente por el biodiésel.

Si bien existen otros temas como el clima, calidad de la tierra, el grado impositivo (el cual trataremos en el siguiente capítulo). Pero esos temas no serán tratados en este capítulo; puesto que se tomaron en cuenta los factores más determinantes de la competitividad internacional de la soya y sus derivados.

#### **5.1. TECNOLOGÍA (TRANSGÉNICOS)**

La soya para mantener ese rango de producción ha sido genéticamente alterada desde la década del 90, los mismos que han sido usados por las grandes industrias. Se puede observar la soya es el principal producto transgénico con 85 millones de hectáreas producidas a nivel mundial, en lo que se refiere a los transgénicos. (Ver anexo 1). Uno de los factores críticos de competitividad es el rendimiento, sensiblemente Bolivia destina pocos recursos a la investigación pura y aplicada.

El actual Gobierno creó el INIAF el 25 de junio de 2008 mediante DS 29611. La misión del INIAF se focaliza en el desarrollo tecnológico orientado a prestar asistencia a los pequeños y medianos agricultores. De acuerdo con las normas de su creación, el INIAF tiene los roles para generar tecnologías, establecer y administrar la política pública de innovación en la agricultura y en el sector forestal, con el propósito de contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria con el marco del diálogo sobre el conocimiento,

participación social, y la administración de los recursos genéticos de la agrobiodiversidad y la herencia del Estado.<sup>86</sup>

Ahora bien, ¿Cuál es la realidad internacional y nacional en materia de introducción y difusión de semillas transgénicas, como una de las formas de mejorar la productividad de los alimentos?

La Ingeniera Agrónoma Perla Godoy, Directora de Biotecnología de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (Argentina) y el Ingeniero Jorge Rosales King, ex Director Ejecutivo del Comité de Semillas Santa Cruz (Bolivia) expusieron la temática citando ejemplos, como el de Argentina, que logró un perfil de producción agropecuaria fuerte, bien establecida y ostenta el tercer lugar a nivel mundial respecto al área sembrada con cultivos genéticamente modificados.

Para entrar en el tema se relata los hechos del Foro: “Los disertantes explicaron que la biotecnología no solo trata los OGM sino que aglutinan otras técnicas como la micro propagación y la clonación de plantas, demostrando la amplitud de la ciencia de los cultivos. Pero lo más importante de este Foro: De esta primera experiencia, en la que participaron 180 personas, se concluyó que”<sup>87</sup>:

“La disminución del hambre en el mundo pasa por poner la ciencia y la tecnología al servicio de la alimentación, así como esa misma ciencia ha servido a la salud humana. En los subsiguientes años la agricultura en el mundo tendrá que enfrentar una escalada de condiciones extremas: sequías, inundaciones, erosión hídrica y eólica de suelos, así como la expansión de las zonas desérticas y falta de agua en el mundo. Frente a este panorama la ciencia y tecnología pueden contribuir a combatir la pobreza, produciendo más volúmenes y haciendo más accesibles los alimentos, reduciendo emisiones contaminantes y generando empleos. Con un esfuerzo sinérgico privado y público, el país podría no solo alcanzar la seguridad alimentaria sino su soberanía alimentaria.”

---

<sup>86</sup> Hernán Zeballos. IBCE Revista N° 207. Octubre de 2012. Pg 14.

<sup>87</sup> Extraído de Hernán Zeballos. IBCE Revista N° 207. Octubre de 2012. Pg 14.

Para concluir, el Foro destacó que:

“En el 2011, a nivel mundial 29 países sembraron cultivos genéticamente modificados, dentro de los cuales se encuentran diez países de los 20 de América Latina y entre ellos, 4 se ubican en los 10 primeros lugares, lo cual refleja que cada vez más países en vías de desarrollo le apuestan al uso de esta tecnología”.

“En la actualidad contamos con cultivos comerciales con características como la tolerancia a herbicidas, la resistencia a insectos y a enfermedades, que han permitido que los agricultores – desde hace 16 años cuando se comenzaron a sembrar este tipo de cultivos-, hagan de la agricultura una actividad ambientalmente más sostenible y amigable con el medio ambiente”.<sup>88</sup>

Las características anteriormente mencionadas han permitido a los agricultores.<sup>89</sup>

- “Hacer un uso más sostenible de los insumos químicos.
- Reducir los costos al agricultor, ya que su cultivo necesita menos aplicaciones de herbicidas/plaguicidas que los convencionales.
- Reducir la emisión de gases efecto invernadero a la atmósfera.
- Reducir la labranza y en algunos casos, eliminar la necesidad de esta”.

En contraposición existen grupos que aseveran que la producción de transgénicos no son aptos para la sociedad humana; sobre todo son reacios sobre el uso de algunos químicos como el glifosato un poderoso herbicida que según dicen los ecologistas y algunos expertos “puede generar cáncer”. Al respecto los pro-transgénicos dicen que no se ha comprobado que cause cáncer.

---

<sup>88</sup> Ídem

<sup>89</sup> Ídem

En el caso boliviano se ha usado transgénicos desde el año 2005 hasta la actualidad; siendo también un tema de debate interno – pero los datos están ahí y se puede verificar el mantenimiento del rendimiento. (ver anexo 2 y 7)

### **5.1.1. Importancia de los transgénicos en la competitividad y productividad**

Un tema importante a tratar es la competitividad – el mismo que va ligado a la productividad, si tenemos en cuenta que la productividad de soya más baja de la región sudamericana es la boliviana. Según la FAO Brasil superará a Estados Unidos en la producción de soya; en cuestión de la productividad el anexo 15 muestra que Brasil y Argentina están por encima de los demás países sudamericanos en cuestión a soya.

La implementación de transgénicos es fundamental para la mejora de la productividad y obviamente va directamente relacionada a la competitividad en el mercado externo; sin embargo existen otros factores como el salario mínimo nacional diferente, teniendo en cuenta que en Bolivia es menor con respecto a otros países. Sin embargo dejamos de lado todas las otras consideraciones; puesto que el factor más importante es la tecnología – es decir el acceso a transgénicos.

Para Marín Condori (Ms. Ing. Investigador de biotecnología en el observatorio agro) en la cadena PAT, programa NO MENTIRAS, el 4 de septiembre de 2019, menciona que: *“(...) Nuestros países vecinos Brasil, Argentina, Uruguay, Paraguay...adoptan estas tecnologías (transgénicos) con varios eventos<sup>90</sup>, Bolivia solo usa un solo evento para la resistencia al glifosato (...) en Bolivia solo se permite un evento. La ganancia del uso de transgénicos es grande; antes se usaba coctel de herbicidas e insecticidas – quiere decir que usábamos muchos más insecticidas y ahora con el ingreso de estos eventos los productos salen con menor toxicidad – y el costo disminuye porque ya no sé gasta en*

---

<sup>90</sup> Evento es una cualidad de las plantas, por ejemplo en caso de soya resistente al glifosato (usada en Bolivia). También hay otros que controlan a algunos insectos; otros resistentes a heladas, etc. Estos eventos se suelen denotar con símbolos como HB4 que es el autorizado por DS N° 3874 para el biodiésel.

*insecticidas – digamos, antiguamente se gastaba 5 aplicaciones a 30 dólares cada uno – estamos hablando de 150 dólares, hoy podemos reducir a 2 a 3 aplicaciones. Por lo tanto se baja los costos (...) apuntemos a no incrementar la frontera agrícola – al contrario, más bien impulsemos a mejorar el rendimiento de soya con eventos para controlar sequias, si sacamos 2.5 tn por hectárea apuntemos a 2.5, a 3, para eso necesitamos tecnología pero estamos cautivos en un solo evento”.*

Entonces podemos concluir que el rendimiento de los países vecinos y su competitividad en el mercado externo de soya se centra en la adopción de más eventos transgénicos para la soya – que es lo que hace que países como Estados Unidos, Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay tengan mejor rendimiento que la soya boliviana. Y eso va ligado obviamente a la investigación científica en biotecnología al cual Bolivia recién está accediendo y con un solo evento transgénico.

## **5.2. DIÉSEL OIL**

Un punto importante es la producción de diésel; puesto que es el principal competidor del biodiésel; aun teniendo en cuenta que el biodiésel es el sustituto del mismo diésel. No deja de ser el principal competidor de este producto puesto que no ha existe un sustituto real a los energéticos provenientes de los hidrocarburos.

### **5.2.1. Producción Boliviana**

El Diesel Oil es la mezcla de hidrocarburos líquidos que hierven en el intervalo de temperaturas comprendido entre 220 y 350 °C. En su mayor parte el gas-oíl o gasóleo o Diésel Oíl se obtiene por la destilación a presión atmosférica del petróleo bruto (Gas-Oíl atmosférico), pero también puede contener productos derivados de la destilación al vacío del residuo atmosférico (Gas-Oíl vacuum) y los que proceden del craqueo de fracciones más pesadas (Gas-Oíl de craqueo). Su denominación que significa “aceite de gas”

proviene de la aplicación que de él se hizo en un principio para producir el antiguo gas del alumbrado.<sup>91</sup>

El principal uso del Diésel Oíl es como combustible para motores a Diésel; por consiguiente, constituye el combustible clásico de camiones, autobuses, locomotoras ferroviarias, máquinas industriales, etc. Otro empleo importante del Diésel Oíl es el que se refiere a combustible para calefacciones domésticas, especialmente en los grandes centros urbanos, en los que ha reemplazado o está substituyendo al tradicional fuel, con notable reducción de la contaminación atmosférica. En efecto, el bajo contenido de azufre (inferior al 1 %) y una regulación de la combustión mucho más fácil, permiten mantener dentro de niveles aceptables las emisiones contaminantes. Las características más importantes del combustible son el número de etano y el índice de Diésel, que expresan la facilidad de inflamación del Gas-Oíl y el punto de enturbiamiento (punto de niebla) y de fluidez, que determinan los límites entre los que puede emplearse el producto a bajas temperaturas.

- **Actividad de Exploración y Explotación**<sup>92</sup>: Las actividades de exploración y explotación de pozos petroleros en estos últimos años van en declive, debido a la poca inversión que se les destina, esto está ocasionando que los pozos se agoten prematuramente. A fines de 2019 se produce 81.000m<sup>3</sup> de Diesel Oil al mes.

- **Exploración**<sup>93</sup>: En el caso de la búsqueda de pozos para una mayor producción del petróleo, desde el punto de vista de las empresas productoras se tiene como limitante la banda del precio de referencia entre 24,53 a 27,11 \$us/Bbl. desde el año 2004, y con el paso del tiempo este precio se encuentra muy por debajo del precio internacional, por lo que las empresas operadoras no muestran interés en invertir en el desarrollo de los campos petrolíferos, pese a lo que estipulan los contratos petroleros: “YPFB destinará una parte de la producción comercial de hidrocarburos al mercado interno en caso de

---

<sup>91</sup> Fernando Tapia y Javier Fernández. “Sostenibilidad de la Subvención al Precio del Diésel Oíl en Bolivia”

<sup>92</sup> Extraídas de Fernando Tapia y Javier Fernández

<sup>93</sup> Ídem

desabastecimiento de este último o si el mismo tiene necesidades adicionales; de conformidad con la Ley de Hidrocarburos. YPFB y el Titular buscarán conjuntamente soluciones técnicas y comerciales para satisfacer esta demanda adicional”<sup>94</sup>(...)

“El Titular llevará a cabo todas las actividades de explotación acorde con los volúmenes de producción aprobados, incluyendo cualquier modificación a los mismos que YPFB hubiese dispuesto”<sup>95</sup>.

**-Operaciones de explotación<sup>96</sup>:** Son todas las actividades llevadas a cabo bajo contrato para la operación y mantenimiento de la producción de un Campo, también incluyen de forma enunciativa y no limitativa la perforación de pozos en desarrollo y de producción, tendido de líneas de recolección, construcción e instalación de plantas de almacenaje, de procesamiento y separación de líquidos y licuables, de recuperación primaria, separación, procesamiento, comprensión y almacenaje de hidrocarburos.

Se concluye de lo anterior que el Estado aún no asume el derecho propietario, ni la responsabilidad de exigir el cumplimiento de lo estipulado en los contratos de operación en el tema de exploración y producción de los hidrocarburos; eludiendo el control, la fiscalización y la administración de los hidrocarburos, lo que está ocasionando una menor producción de petróleo por las empresas privadas. Si lo estipulado en los contratos no se cumple, genera un gran daño económico para el país, ya que no se evalúa de acuerdo con los contratos de operación si corresponde o no mantener la política de la banda de precio del petróleo por debajo del precio internacional y exigir una mayor producción a las empresas petroleras, lo que significa un costo de oportunidad socioeconómico altísimo.

---

<sup>94</sup> Extractado de la cláusula 7.15 del contrato de operación entre YPFB y Empresa Petrolera Andina S.A. suscrito en fecha 28 de octubre de 2006.

<sup>95</sup> Extractado de la cláusula 7.12 del contrato de operación entre YPFB y Empresa Petrolera Andina S.A. suscrito en fecha 28 de octubre de 2006.

<sup>96</sup> Extraídas de Fernando Tapia y Javier Fernández

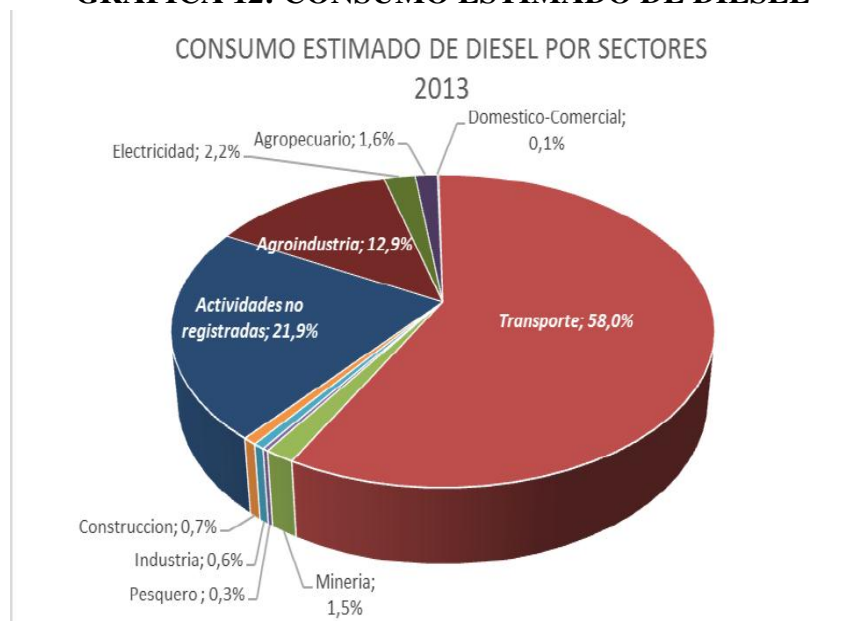
### 5.2.2. Demanda Boliviana

En Bolivia la mayor parte del consumo de diésel oil es el transporte pesado y algunos de carga menor; es algo que se puede evidenciar de manera empírica y observacional en nuestro país. Pero también para la generación de electricidad mediante la termoquímica que genera electricidad para algunos lugares del oriente boliviano.

Los gráficos 12 y 13 muestran a que sectores va destinada el consumo de diésel oil del que se puede rescatar que la agroindustria es un sector importante que necesita de éste carburante. Con un 12.9%; siendo el más importante como se había mencionado el sector del transporte.

Otro dato importante es que el departamento que más lo necesita es Santa Cruz; teniendo en cuenta que la agroindustria y la pecuaria se encuentran en ese departamento; además del movimiento económico; así también para la generación de electricidad con base en la termoeléctrica. Aunque últimamente se ha estado cambiando al uso del gas natural.

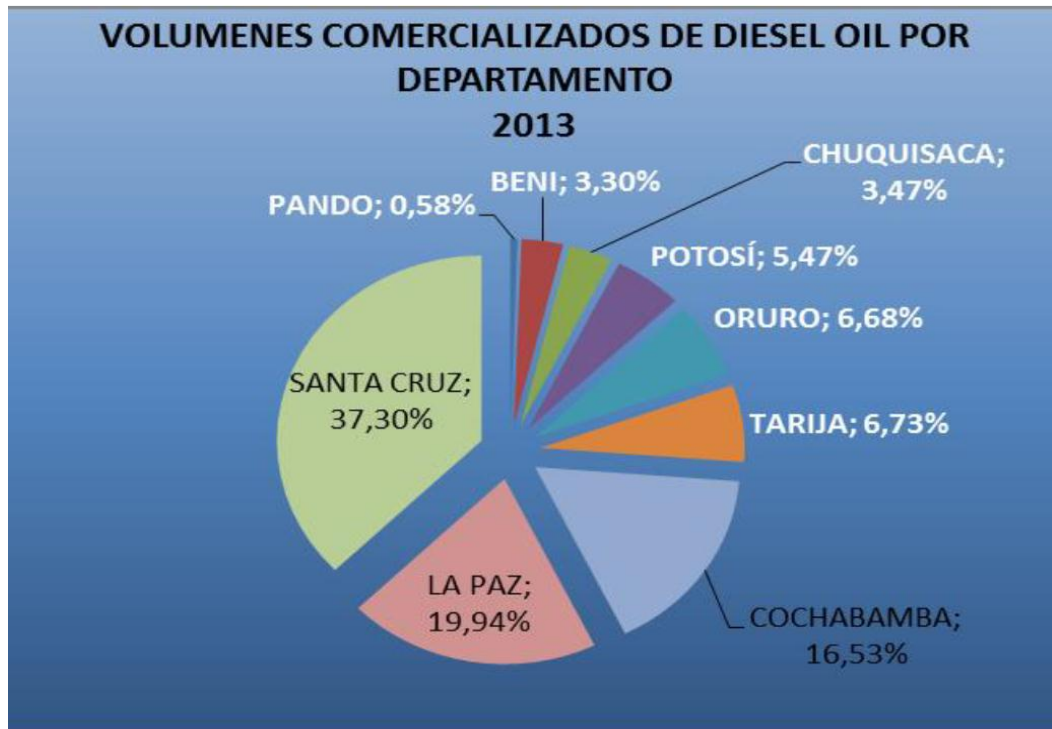
**GRÁFICA 12: CONSUMO ESTIMADO DE DIÉSEL**



**FUENTE: Fernando Tapia y Javier Fernández. “Sostenibilidad de la Subvención al Precio del Diésel Oil en Bolivia”**



**GRÁFICA 13: COMERCIALIZACIÓN DE DIÉSEL POR DEPARTAMENTOS**



**FUENTE: Fernando Tapia y Javier Fernández. “Sostenibilidad de la Subvención al Precio del Diésel Oil en Bolivia”**

Un tema importante a resaltar en cuestión a la demanda, es el consumo mundial de energía el cual se describe en el Anexo 16, que muestra los usos porcentual de distintos energéticos a nivel mundial. Pero en relación con nuestro tema de investigación se estudiará específicamente al diésel y al biodiésel que se presenta a continuación.

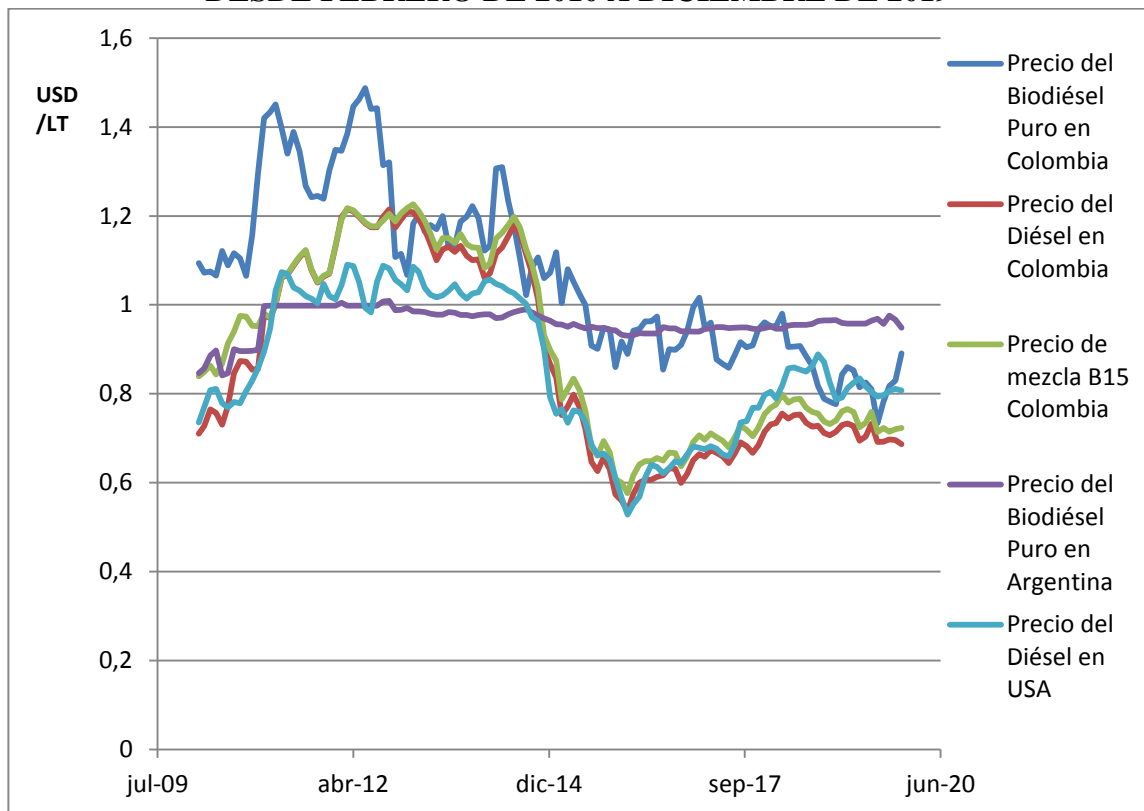
### **5.3. COMPETENCIA DIÉSEL-BIODIÉSEL**

El tema de la competencia del diésel ha ido progresando conforme los años y la implementación de políticas ambientales a nivel mundial; en ese sentido se ha incorporado el uso del biodiésel como alternativa energética para el mundo – así mismo el uso del biodiésel surgió como tendencia ambiental propagada como alternativa energética. En Estados Unidos se ha estado realizando políticas para el mejoramiento e inversión en biodiésel siendo uno de los países que más lo usa a nivel mundial juntamente con Europa el cual se desarrollará mejor en el subsiguiente capítulo.

### 5.3.1. Factor de Competitividad entre el Diésel y Biodiésel

Un factor de competencia entre dos productos similares cuasi sustitutos es el precio de venta de los mismos. El precio es un factor muy importante al querer competir con otro producto; en ese entendido el gráfico 14 describe muy bien la evolución del precio, tanto del biodiésel como del diésel.

**GRÁFICA 14: EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DEL BIODIÉSEL Y DIÉSEL DESDE FEBRERO DE 2010 A DICIEMBRE DE 2019**



**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Energía de Argentina, EIA de Estados Unidos y la Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia

Cabe mencionar que los datos históricos del biodiesel registrados son solo desde 2010; puesto que antes de esa época era regulada según cada país; por ejemplo para el caso argentino se encontró que había de tres a cuatro precios para el biodiésel según productor. Teniendo en cuenta que existen grandes empresas que reducen el costo por lo

que su precio era menor; mientras que las pequeñas empresas tenían elevados precios de venta. Para el caso colombiano se regula el precio cada mes tratando de acercarse al mercado mundial. Es decir que desde el 2010 se ha estado empezando a crear parámetros mundiales del precio del biodiésel.

Si bien, desde el 2010 se ha empezado a parametrizar el precio del biodiésel bajo contexto internacional – y comparándolos con el precio del Diésel se puede observar el elevado precio del biodiésel con respecto al diésel. También mencionar que el biodiésel hubiera fue un buen sustituto para el diésel en los años 2010 a 2014 por los elevados precios internacionales del petróleo. Pero lo mencionado solo para el caso argentino; puesto que se había mencionado el grado de productividad argentina en cuestión a la soya y sus derivados (biodiésel).

Teniendo todo ese panorama se puede ver que el precio del biodiésel es más elevado que la del diésel; cabe mencionar que si Bolivia iniciaría en la incorporación del biodiésel entraría al mercado como el caso colombiano observable en la gráfica 19; es decir con precios altos; aunque como ser productores de soya el costo disminuiría un poco; el cual vendría a ser un factor de competencia negativa para la incursión del biodiésel boliviano; cabe recalcar **CON RESPECTO DEL DIÉSEL TENIENDO EN CUENTA QUE NUESTRO PAÍS ES SUBVENCIONADOR DE DIÉSEL**, que bajo esta premisa se hará un simulacro en el subsiguiente capítulo.

## MARCO PRÁCTICO

### CAPÍTULO VI

#### Beneficios del sector sojero a las arcas del Estado boliviano.

En el capítulo anterior se menciona a la competitividad como un factor importante para el sector sojero en el contexto internacional y dentro de esos factores se encuentra el nivel o grado impositivo. Ahora bien, en este capítulo trataremos al sistema impositivo y el aporte del sector sojero al fisco boliviano.

#### **6.1. SISTEMA IMPOSITIVO PARA EL SECTOR SOJERO EN BOLIVIA**

Para el tratamiento de los impuestos es menester diferenciar dos clases: el primero son los productores directos de soya (plantadores-productores), y otro sector son los comercializadores y agroindustriales. Para los productores directos se tiene un régimen especial; mientras para los demás no. Por lo que veremos el sistema impositivo de cada sector. Y su posterior análisis.

##### **6.1.1. Sistema impositivo para el sector productor (RAU)**

Entre los productores se encuentran los que siembran y cosechan la soya entre los cuales hay grandes, medianos y pequeños productores; estos están sometidos al Régimen Agrario Unificado (RAU).

El Régimen Agrario Unificado (D.S. N° 24463 y 24988): Destinado a personas naturales y sucesiones indivisas que realicen actividades agrícolas o pecuarias en predios cuya superficie esté comprendida dentro de los límites establecidos. Este Impuesto se paga cada año en las entidades financieras habilitadas, hasta el 31 de octubre.<sup>97</sup> El cuadro 5 muestra las cantidades límites y el monto de pago del impuesto bajo el régimen agrario unificado.

---

<sup>97</sup> Cartilla Informativa del Servicio de Impuestos Nacionales

**CUADRO 5: RÉGIMEN AGROPECUARIO UNIFICADO**

<b>ZONAS Y SUBZONAS</b>	<b>AGRÍCOLA (bs)</b>	<b>PECUARIA (bs.)</b>	<b>DESDE (ha)</b>	<b>HASTA (ha)</b>
<b>ZONA ALTIPLANO Y PUNA</b>				
<b>Subzona Norte:</b>				
Rivereña al Lago Titicaca	37,62	2,32	10	160
Con influencia del Lago Titicaca	34	2,32	10	160
Sin influencia del Lago Titicaca	26,66	2,32	20	300
<b>Subzona Central:</b>				
Con influencia del Lago Poopó	28,15	2,41	15	240
Sin influencia del Lago Poopó	21,86	1,24	30	500
<b>Subzona Sur:</b>				
Sur y semidesértica	12,17	1,37	35	700
Andina, altiplano y puna	12,17	1,37	35	700
<b>ZONA DE VALLES</b>				
<b>Subzona valles abiertos adyacentes a la ciudad de Cochabamba</b>				
Riego	105,01	4,73	6	100
Secano	34,92	1,21	12	200
Vitícola	118,89	0	3	48
<b>Subzona otros valles abiertos</b>				
Riego	105,01	4,73	6	120
Secano	34,92	1,21	12	300
Vitícola	118,89	0	3	48
<b>Subzona otros valles cerrados</b>				
En valles y serranías	50,55	2,22		160
Otros valles cerrados				
Riego	109,36	4,48	6	60
Secano	50,55	2,22	8	120
Vitícola	118,89	0	3	48
<b>Subzona cabecera de valle</b>				
Secano	16,71	1,3	20	400
<b>ZONA SUBTROPICAL</b>				
Subzona Yungas	44,04	2,32	10	300
Subzona Santa Cruz	27,23	2	50	1000
Subzona Chaco	2,83	1,05	80	1200
<b>ZONA TROPICAL</b>				
Subzona Beni, Pando y Prov.Iturrealde (Dpto. La Paz)	24,97	2	50	1000
<b>FUENTE: Resolución Normativa de Directorio N° 101700000017 Impuestos Nacionales</b>				

Lo interesante del cuadro 5 es que la cantidad mínima de impuesto es Bs. 1.05.- y la máxima es Bs. 118.19.- montos pequeños – aun teniendo en cuenta que se paga anualmente. Sin embargo en cuestión a los sujetos activos (los que pagan el impuesto) en cuestiona los sojeros son pequeñas empresas, medianas y cooperativas. Bajo esa lógica es previsible decir que casi no pagan impuestos; pero cabe recalcar que la mayoría de las economías del mundo – por no decir todas, subvencionan a los agricultores; por eso mismo de la soberanía y seguridad alimentaria.

### **6.1.2. Régimen General para el sector sojero comercial-industrial**

En este sector se encuentran las grandes empresas agroindustriales las cuales habíamos mencionado en un capítulo anterior – al respecto cabe recordar que estas empresas son las que generan el movimiento económico; es decir la cadena productiva; por lo que Sheyla Martínez menciona al respecto:

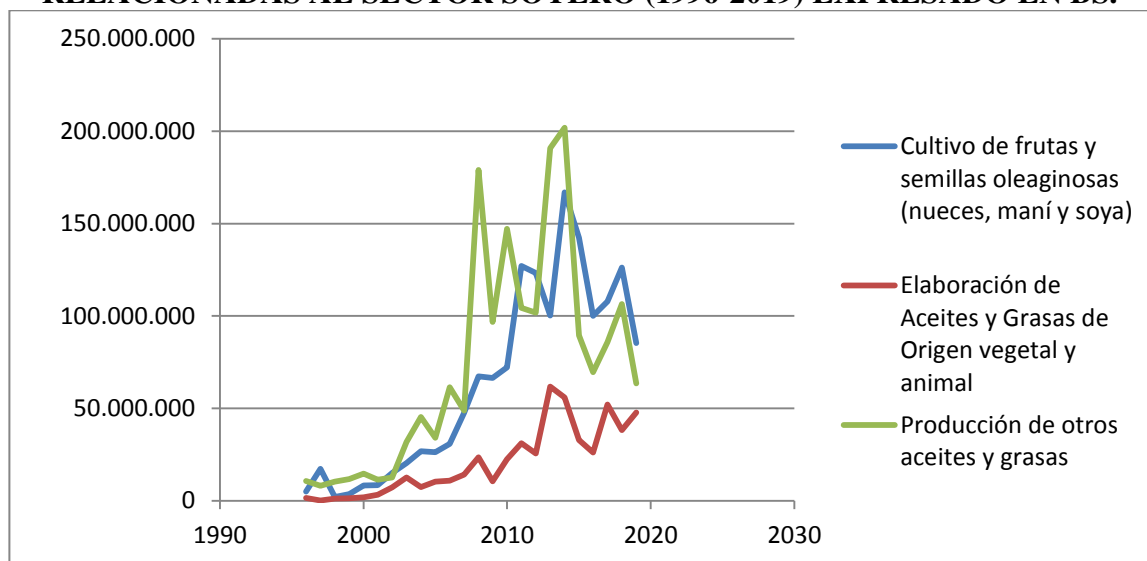
*“Para profundizar más la complejidad económica sojera, según la Fundación Tierra (2017) el control efectivo de la cadena productiva de este sector es ejercido por cuatro principales empresas transnacionales: Archer Daniels Midlan-Sociedad Aceitera Boliviana (ADM-SAO), Cargill, Industrias de Aceite Fino y Gravetal. Existiendo sólo dos empresas (Granos y Rico) que están operadas por capitales bolivianos.*

*Estas seis empresas tienen bajo control el 95% de la exportación de la soya boliviana constituyendo un oligopolio que controla la oferta del mercado y proveen a los productores de paquetes tecnológicos con pago a la cosecha, donde según el mercado volátil se define el precio de la tonelada de soya”.*

Estas seis empresas mencionadas en el cuadro 6 y anexo 11 son las que más movimiento económico generan; obviamente de las cuales solo seis resaltan con respecto de las demás, como se había mencionado. Por lo que son las que más impuestos generan para el Estado boliviano.

Ahora bien, el monto que generan estas empresas se puede apreciar en el gráfico 15 que muestra la recaudación de tres productos importantes los cuales generan ingresos para el Estado de los cuales se contabilizó todos los impuestos habidos por ley; entre los que destacan obviamente son los Impuestos: IT, IVA, IUE, entre otros. Pero los que más resaltan son las tres mencionadas.

**GRÁFICA 15: RECAUDACIÓN ANUAL POR ACTIVIDADES RELACIONADAS AL SECTOR SOYERO (1996-2019) EXPRESADO EN BS.**



**FUENTE: Elaboración propia con base en datos del Servicio de Impuestos Nacionales de Bolivia**

Haciendo una comparativa con el mercado externo que vimos en un capítulo anterior se puede apreciar que no son cuatro como se menciona en el gráfico 9; la torta de soya se consume como insumo para la producción ganadera y avícola del país como alimento balanceado para la cría de ganado.

El aceite comestible al tener mayor grado de incorporación de valor; por lo tanto es el que más resalta de toda la gama de productos derivados de la soya; asimismo siendo el aceite la base fundamental para la elaboración del biodiésel con los cuales empezaremos a hacer cálculos en capítulos posteriores. Pero si mencionamos el aporte al fisco del sector sojero industrial que bordea los Bs. 200.000.000.- para la producción de aceites –

es menester mencionar que los exportadores entre los cuales se encuentra el sector sojero se benefician de devoluciones impositivas que veremos a continuación.

### 6.1.3. Beneficios Impositivos

Existen beneficios impositivos que cuentan los exportadores que son las devoluciones de tres impuestos el IVA, GA e ICE. *“La devolución o neutralidad impositiva de las exportaciones es un concepto de carácter tributario, cuya finalidad es **garantizar la competitividad de las exportaciones** a través de la devolución o reintegro de impuestos internos (IVA, GA, ICE) y aranceles pagados por la compra de bienes de capital, activos fijos, servicios y otros necesarios para la producción de mercancías de exportación”*.<sup>98</sup>

El GA, es el gravamen arancelario que vimos en el capítulo IV el cual se paga por la importación de productos; el ICE es el impuesto al consumo específico y el IVA es el famoso impuesto al valor agregado.

De las devoluciones según reglamento está establecido que al IVA el monto máximo de la devolución es el 13% del valor FOB de exportación; mientras que para el GA varía de 2% al 4% del valor FOB de exportación; y el ICE se devuelve en su totalidad.

Ahora bien, se debe mencionare que las cantidades exportadas en valor de la soya y sus derivados son enormes podemos deducir que las devoluciones impositivas también lo son. Si hacemos un ejercicio simple del 13% del valor FOB de un dato de exportación. El año 2018 las exportaciones de aceite de soya a la CAN fue de 313.190.838 dólares americanos del cual el 13% vendría a ser 40.714.808,94 dólares americanos El cual sería un tope de devolución impositiva; obviamente los sojeros deben presentar las notas fiscales para adquirir ese monto de certificaciones de devolución impositiva. Pero teniendo en cuenta el valor es un monto muy elevado – obviamente es difícil que accedan a tanto monto pero al menos un monto mínimo percibe el sector sojero que

---

<sup>98</sup> Viceministerio de Comercio Interno y Exportaciones de Bolivia. “Guía para la exportación”. 2012



ayuda a poder pagar impuestos de toda índole – el cual está reglamentado en Impuestos Nacionales como beneficio a los exportadores. El cuadro 6 muestra las devoluciones impositivas realizadas por Impuestos Nacionales a las empresas comercializadoras de soya y derivados.

**CUADRO 6: DEVOLUCIONES IMPOSITIVAS AL SECTOR SOYERO**

	ACEITES Y GRASAS DE SOYA		CULTIVO DE FRUTAS Y SEMILLAS OLEAGINOSAS	
	IVA EMITIDO (bs)	GA EMITIDO (bs)	IVA EMITIDO (bs)	GA EMITIDO (bs)
2003	12.203.040	1.137.914	26.745	123.729
2004	624.340	1.011.068	168.665	37.426
2005	187.299.483	17.548.416	437.978	256.949
2006	106.599.807	11.856.224	644.309	353.648
2007	104.774.553	9.659.792	470.515	226.368
2008	148.571.175	16.942.953	446.752	152.173
2009	105.936.601	8.566.977	148.897	8.834
2010	128.485.546	7.776.243	200.297	33.522
2011	60.809.456	2.549.667	-	-
2012	80.600.220	3.617.908	163.143	662
2013	153.294.885	2.087.203	-	-
2014	161.827.462	2.009.912	-	-
2015	196.166.594	1.151.818	-	-
2016	204.298.619	307.571	-	-
2017	412.917.840	1.413.450	135.720	-
2018	131.753.896	453.764	924.366	327

**FUENTE: Impuestos Nacionales de Bolivia-Gestión de Riesgo**

## 6.2. ANÁLISIS DE LA APORTACIÓN AL FISCO DEL SECTOR SOYERO

El aporte anual del sector sojero en general para el 2019 fue de Bs. 196.533.343.- según datos de Impuestos Nacionales; y para el caso del sector aceitero fue de Bs. 47.700.262.- según datos de Impuestos Nacionales. Todo ello por el mercado interno; teniendo en cuenta que en Bolivia no se paga impuestos a la exportación de ninguna índole a excepción de minerales e hidrocarburos.

Y como se pudo ver, el cuadro 6 muestra las devoluciones de impuestos que se realizan al sector sojero montos elevados de hasta más de 400 millones de bolivianos con los cuales puede pagar cualquier impuesto en la normativa vigente. Es un apoyo grande que se brinda al sector sojero – cabe recalcar que no solo es al sector sojero, sino a todos los exportadores no tradicionales de Bolivia.

Si bien, el sector sojero paga muchos tributos – estos son pagados con devoluciones impositivas CEDEIM's por lo que el aporte al fisco boliviano del sector sojero es mínimo con relación a lo que producen y perciben por las exportaciones de las mismas.

Análogamente para el caso argentino si pagan impuestos a la exportación el cual es un sector muy importante para Argentina, que grava a las exportaciones con un *18% de la diferencia entre el valor FOB de exportación y el valor CIF de las importaciones de insumos para la producción y exportación de soya y sus derivados*<sup>99</sup>. Que durante el gobierno del ex presidente Macri disminuyeron bastante – pero desde el nuevo gobierno argentino con Fernández subió en un 30%. Para Infobae En 2019, la recaudación por retenciones representaría el 6,6% del total de los recursos tributarios<sup>100</sup> donde se dice que este año la recaudación por retenciones alcanzaría los 328 mil millones de pesos.

---

<sup>99</sup> DIRECCION NACIONAL DE INVESTIGACIONES Y ANALISIS FISCAL. SUBSECRETARIA DE POLITICA TRIBUTARIA DE ARGENTINA 2018

<sup>100</sup><https://www.infobae.com/campo/2019/10/06/en-2019-la-recaudacion-por-retenciones-representaria-el-66-del-total-de-los-recursos-tributarios/> revisada el 28 de febrero de 2020

Sin embargo, AUN TENIENDO ALTOS COSTOS IMPOSITIVOS EL SECTOR SOYERO ARGENTINO SIGUE SIENDO MÁS COMPETENTE QUE EL SECTOR SOYERO BOLIVIANO, esto debido al uso de transgénicos el cual habíamos mencionado en el capítulo V y la inversión realizada desde hace décadas, Cabe mencionar que su mercado interno goza de buenos precios de consumo de soya y sus derivados mejores que los precios bolivianos dado QUE SUS PRECIOS SON INFERIORES A LOS DE EXPORTACIÓN COSA CONTRARIA AL CASO BOLIVIANO. (Ver cuadro 9 pág. 90)

## MARCO PRÁCTICO

### CAPÍTULO VII

#### Factores determinantes de producción e implementación del biodiésel; y contraste de hipótesis

El meollo de la presente investigación es el biodiésel y su implicación económica para el Estado boliviano; en ese entendido es menester – primero saber que es el biodiésel – si bien – se ha estado dando información trivial sobre el mismo, es importante dar mayores detalles sobre el mismo para saber qué calcular y cómo hacerlo. Por lo tanto en el capítulo desarrollaremos algunas características y generalidades sobre el biodiésel para así proceder a calcular el objetivo central de la investigación que es la implicación económica.

#### **7.1. BIODIÉSEL**

El biodiésel se obtiene a partir de las oleaginosas los cuales son productos que contienen aceites, entre los más usados son: la colza, la soya, el girasol, entre otros. Las oleaginosas se caracterizan porque sus frutos tienen un alto contenido de aceites, materias grasas alimenticias y sustancias de uso agroindustrial. Entre los granos más conocidos que pertenecen a este grupo, se encuentran los siguientes: soya, ajonjolí, girasol, higuera, cáñola y maní, semillas de algodón y frutos de la palma de aceite<sup>101</sup>.

Desde una definición general, el biodiésel corresponde a un combustible renovable, derivado de lípidos naturales como aceites vegetales o grasas animales, obtenido a través de un proceso industrial relativamente simple de transesterificación del aceite vegetal o animal.<sup>102</sup> Un punto importante en el tema del biodiesel es la mezcla, puesto que en general no todo el combustible será al 100%, puesto que existen notaciones de mezcla

---

<sup>101</sup> Julio Ospina. "Características físico mecánicas y análisis de calidad de granos". Pg. 26

<sup>102</sup> INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. "Atlas de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas". Pg. 7

por lo general el B20, que significa el 20% de biodiésel con la combinación del diésel común; pudiendo ser B50 o B40 dependiendo; pero por lo general es B20.

### **7.1.1. Referencia Histórica del Biodiésel**

Según (Knothe, 2005). La idea de utilizar combustibles provenientes de la biomasa en motores fue contemplada desde los mismos orígenes de la tecnología de fabricación de estos motores. Es celebre la referencia histórica sobre la presentación de un motor diésel funcionando con aceite de cacahuete (maní) en la feria de Paris del año 1900. Tal demostración fue llevada a cabo con el patrocinio del gobierno francés, que estaba interesado en que sus colonias africanas fueran autosuficientes en el consumo de combustibles.

Pero estos aceites vegetales tienen características naturales distintas a los aceites provenientes del petróleo, características como su alta viscosidad y baja volatilidad, lo que conduce a una serie de inconvenientes técnicos que limitan la utilización de estos biocombustibles directamente en los motores diésel, especialmente en aquellos motores que su inyección es directa. La elevada viscosidad de los aceites dificulta el proceso de atomización del chorro y que juntamente al elevado punto final de la curva de destilación conduce a evaporación incompleta y a procesos de mezclado y combustión deficientes; lo que contribuye a depósitos en los inyectores, cámaras y pistones y válvula.

Para no sufrir esos percances y dificultades se han propuesto como medida: el precalentamiento del aceite, el uso del aceite mezclado con derivados de petróleo, la introducción de modificaciones en motores convencionales, la construcción de motores específicamente para aceites vegetales y la transformación de aceites.

El conocimiento de que los aceites vegetales se podrían utilizar para alimentar el motor diesel, daba una sensación de autosuficiencia energética a los países productores de cultivos oleaginosos, especialmente para los países de África en la década de 1940. Este

fue el caso, durante la Segunda Guerra Mundial, donde incluso en Brasil, se prohibió la exportación de aceite de semilla de algodón, porque podría ser utilizado como un sustituto del diesel. En China, el aceite de tung y otros aceites vegetales se utilizan para producir una versión de gasolina y queroseno. Por otra parte, motivada por la escasez de combustible durante la Segunda Guerra Mundial, la India realizó una investigación sobre la conversión de una variedad de aceites vegetales para diesel. Este interés por el biodiesel también se hizo evidente en los EE.UU., donde la investigación se realizó para evaluar el aceite de semilla de algodón como combustible diesel. (Knothe, 2001).

En 2018, la producción mundial de biocombustibles aumentó en todas las principales regiones productoras excepto Argentina, donde la producción de biodiésel disminuyó a su nivel más bajo en cuatro años debido principalmente a que las oportunidades de exportación fueron menos favorables. Si bien los precios del petróleo crudo subieron en 2018, los del etanol y el biodiésel bajaron porque la oferta es amplia. Los precios de las materias primas para elaborar biocombustibles se mantuvieron en niveles similares a los de 2017, excepto los del aceite vegetal, que disminuyeron a niveles históricamente bajos. El coeficiente de precios biocombustibles-materias primas se incrementó en 2018 en el caso del biodiésel, con lo que se elevó su rentabilidad, en tanto que las utilidades de los productores de etanol se redujeron de manera marginal.

La demanda de biocombustibles se sostuvo por la mezcla obligatoria y por la creciente demanda mundial total de combustibles debido a los precios constantemente bajos de la energía. Los coeficientes desfavorables de los precios de los biocombustibles en relación con los combustibles convencionales generaron una demanda adicional de biocombustibles de uso no obligatorio, sobre todo en el caso de Brasil. En 2018, en algunos países, las decisiones en materia de políticas públicas resultaron favorables para los biocombustibles y se aplicaron o anunciaron medidas como aumentos en las normas obligatorias y los sistemas de tributación diferenciales o subsidios – en Bolivia se realizó una reunión entre el gobierno y los agroindustriales para mejorar los ingresos del país y diversificar la matriz energética de Bolivia que sea sostenible con el medio ambiente.

Pero el tema medio ambiental es un aspecto que la presente investigación no toma en cuenta puesto que tiene muchas aristas de donde tratar, además de la índole ideológica, en el sentido del concepto de desarrollo que cada persona tiene. En el marco de lo mencionado se les presenta el cuadro 7 que muestran las características del biodiésel para ser tomadas en cuenta desde el punto de vista que se tenga sobre la incorporación de bioenergéticos. Los cuales tienen puntos a favor y en contra del tema.

**CUADRO 7: ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL BIODIÉSEL MENCIONADAS EN LA LITERATURA**

<b>Deseables</b>	<b>No tan deseables</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Es una fuente de energía limpia, renovable, de calidad y económicamente viable, que además contribuye a la conservación del medio ambiente, por lo que representa una alternativa a los combustibles fósiles.</li> <li>➤ Se trata de un combustible biodegradable, cuyo uso disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero y óxidos de azufre. También reduce entre 60% y 90% la cantidad de hidrocarburos totales no quemados.</li> <li>➤ Puede ser producido económicamente en un amplio rango de lugares tanto rurales como urbanos y en diferentes escalas (pequeñas para autoconsumo o comerciales).</li> <li>➤ Tiene un gran potencial para ser producido por aceites no comestibles.</li> <li>➤ El contenido energético del etanol es de 67% con respecto a aquel de la gasolina, mientras que el del biodiésel es de 90% en relación con el diésel proveniente del petróleo.<sup>1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El proceso de fabricación de biodiésel libera la glicerina, la cual todavía constituye un problema por su contenido tóxico (moderado) y contaminante.</li> <li>➤ Aporta un 10% de óxidos nitrosos a la atmósfera (lluvia ácida) con respecto a los combustibles fósiles.</li> <li>➤ Balance energético<sup>2</sup>. Un aspecto que todavía es debatido en el mundo es si el balance energético del biodiésel es positivo. En la jerga de la producción de combustibles, se entiende por balance energético la diferencia entre la energía que produce un kilogramo de combustible (biodiésel en este caso) y la energía necesaria para producirlo, lo cual incluye extracción (cultivo, en este caso), procesamiento, transporte, refinado entre otros.</li> </ul>
<p>Notas: 1. El consumo energético de combustible usualmente se expresa en términos de eficiencia térmica, como la energía química que puede ser convertida en energía mecánica en el motor; sin embargo, el biodiésel se aproxima a una eficiencia térmica superior o mayor con respecto al diésel, en virtud de que se aporta un mayor contenido de oxígeno y de cetanos provenientes de combustible renovable, lo cual mejora el desempeño de la combustión (Mittelbach y Remschmidt 2004: 162 - 167).</p> <p>2. El balance de energía fósil de un biocombustible depende de factores como las características de la materia prima, el lugar de producción, las prácticas agrícolas y la fuente de energía usada para el proceso de conversión. Los balances estimados de combustible fósil del biodiésel oscilan entre uno y cuatro para la colza y la soja. Los balances estimados para el aceite de palma, de alrededor de nueve, son más elevados, ya que otras semillas oleaginosas deben ser trituradas para extraer el aceite, fase adicional de conversión que requiere energía.</p>	
<p><b>FUENTE: INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. “Atlas de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas”. PG. 8</b></p>	

Cabe recalcar que la presente investigación se basa en análisis meramente económicos como la demanda, la oferta, sus costos, y el aporte del Estado; siendo el tema medio ambiental un tema importante pero no tratado en esta investigación.

### 7.1.2. Proceso y Producción del Biodiésel

Para la producción de biodiésel, una grasa vegetal o aceite animal se somete a una reacción química conocida como transesterificación. En esta reacción, el aceite o grasa se hace reaccionar con un alcohol en presencia de un catalizador para producir ésteres de metilo y glicerina.<sup>103</sup>

Para el proceso de producción del biodiésel se necesitan insumos detallados en las gráficas 16 y 17 que describen químicamente las cantidades de reactivos (insumos) que se necesita para la reacción en biodiésel (éster). Además es necesario mencionar la capacidad de conversión de cada planta oleaginosa a biodiésel descrito en el cuadro 8.

**CUADRO 8: CONVERSIÓN DE ACEITE A BIODIÉSEL**

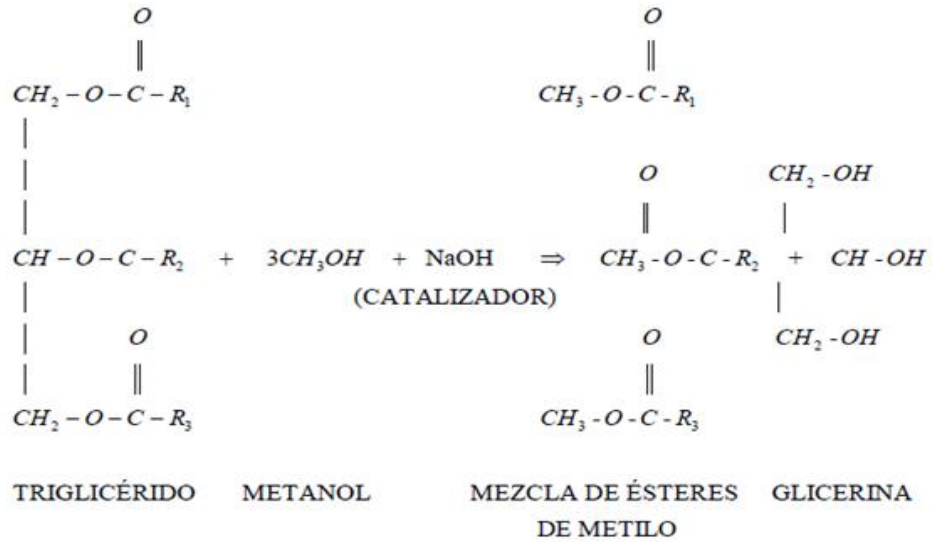
Cultivo	Conversión a biodiésel (l/ton)
Sésamo	440
Girasol	418
Ricino	393
Colza	392
Mostaza	370
Maní	309
Aceite de palma	223
Soja	183
Cocotero	130
Algodón	103

**FUENTE: Johnston Et Al. 2009. Rescatada de IICA: Atlas de Bioenergía**

<sup>103</sup> Ricardo Aguilar. "Producción Y Caracterización Del Biodiesel Y De Las Mezclas Biodiesel-Diesel Y Evaluación En El Motor Diesel Y Sus Emisiones". Pg. 21



**GRÁFICA 16: REACCIÓN QUÍMICA PARA PRODUCIR BIODIÉSEL**



FUENTE: Ricardo Aguilar. “Producción y Caracterización del Biodiésel y de las Mezclas Biodiésel-Diésel y la Evaluación en el motor Diésel y sus Emisiones”. Pg.21

**GRÁFICA 17: BALANCE DE MASA ESTEQUIMÉTRICA EN LA REACCIÓN DE TRANSESTERIFICACIÓN**

Triglicérido	+ 3 Alcohol	→ 3 Ester	+ Glicerina
- Aceites			- Metanol
- Grasas			- Etanol
100 kg	10 kg	100 kg	10 kg

Insumos		Productos
(87%) Aceite + (12%) Metanol + (1%) Catalizador	→	(86%) Biodiésel + (9%) Glicerina + Etanol (4%) + (1%) Fertilizante

FUENTE: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. “Atlas de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas”. Pg. 7 e Informes ISF 2. “Producción de biodiésel” pg. 10

Las plantas comerciales de biodiesel operan bajo los dos modelos tecnológicos siguientes:

- La transesterificación alcalina.
- La transesterificación ácida.

Este trabajo se enfoca en el proceso de producción alcalino, ya que éste domina la producción comercial actual de biodiesel, además, es el método apropiado para la materia prima que contiene bajos niveles de ácidos grasos libres, como los aceites residuales de cocina. Para la producción de biodiesel se utilizan aceites residuales. La reacción puede llevarse a cabo en una o más etapas de reacción. El alcohol utilizado es metanol, debido a su bajo costo y como catalizador se utilizó NaOH. Si bien, en esta reacción se usa el metanol pero también puede usarse el etanol.

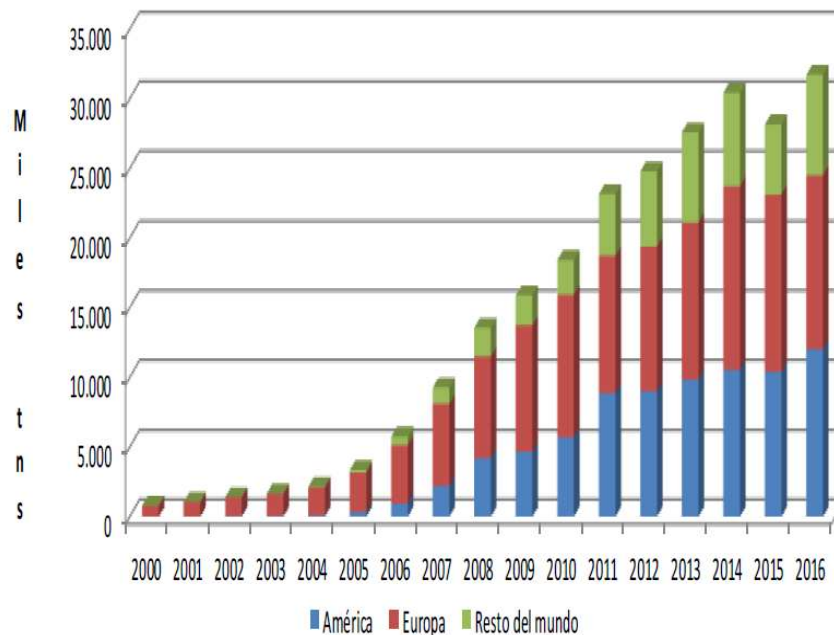
Generalmente se selecciona el alcohol porque las características químicas del biodiesel no dependen en gran medida del alcohol utilizado en este proceso. En comparación con el metanol, el etanol es actualmente más caro y se requiere un 44% más de etanol para la reacción de transesterificación.

Del mismo modo, el proceso de recuperación de alcohol es un factor importante en la selección entre el etanol y el metanol. El exceso de alcohol debe ser recuperado para reducir al mínimo los costos de operación e impactos ambientales. Aunque la relación estequiométrica molar de alcohol triglicéridos es de 3:1, se usa típicamente una relación molar de 6:1 para asegurar una conversión total de la grasa o aceite a sus ésteres, lo que causa un residuo de alcohol sin reaccionar. El metanol tiene un punto de ebullición bajo, el alcohol que no reacciona se puede eliminar muy fácilmente a través de la destilación. El etanol es más difícil de recuperar y retornar al proceso, porque el etanol en agua forma un azeótropo, es decir, una mezcla que tiene pocos cambios en su composición química a través de la destilación.

En las gráficas 16 y 17 se puede observar los insumos necesarios; los cuales describiremos cada uno: el aceite es algo conocido, el metanol es alcohol aunque en ocasiones se puede utilizar otro tipo de alcohol como el etanol y el catalizador es una sustancia que no interviene en la reacción pero hace acelerar el proceso químico que para este caso puede ser hidróxido de sodio.

Un punto importante a destacar en la producción de Biodiésel es que se prefiere producir soya en vez de sésamo – aun sabiendo que la conversión de sésamo a biodiésel es mayor (ver cuadro 7); porque los costos, precios internacionales y ganancias de la soya son mejores que la del sésamo. Si bien el inicio de la producción del biodiésel fue por el año 1900 aproximadamente como se mencionó en la referencia histórica; pero el inicio real fue el año 2000 con países que veían la necesidad de nuevas alternativas energéticas; los cuales desde el punto de vista ambiental vieron al biodiésel como una alternativa energética verde y amigable con el medio ambiente. Posteriormente fue convirtiéndose en políticas de Estado de varios países del mundo. (Ver gráfica 18)

**GRÁFICA 18: PRODUCCIÓN MUNDIAL DE BIODIÉSEL**



**FUENTE: Secretaria de Agroindustria: Ministerio de Producción y Trabajo de Argentina**

Como se puede observar en la gráfica 18 el inicio de producción del biodiésel empieza en el año 2000; pero esto debido a políticas de los gobiernos – no tanto así del mercado. También se puede observar que existe un punto de inflexión entre los años 2004-2005 en los cuales ya interviene el mercado del biodiésel; en el que ya empresas comercializadoras lo distribuían a través de todo un país. Y convirtiéndose en un producto de exportación en 2010 parametrizando los precios del biodiesel por los altos precios del petróleo.

“La producción mundial de biodiésel se mantuvo relativamente estable entre dos y tres millones de toneladas anuales hasta el 2004, y no es hasta el 2005, cuando la producción se dispara hasta alcanzar en el 2008 las 11,1 millones de toneladas. Con ello se registra una tasa anual de crecimiento de 37%<sup>4</sup> para el período 2004-08”<sup>104</sup>. (Ver anexo 6).

En la actualidad, la producción mundial de biodiésel se concentra en pocos países. Por ejemplo, del total durante el 2006, alrededor del 75% se produjo en Europa, donde Alemania contribuyó con el 55%, y la mayor parte del 25% restante fue producido por Estados Unidos de América. Estas cifras son muy dinámicas entre los países de América que reportan la producción de biodiésel a cierta escala comercial (como Canadá, Brasil y Argentina), mientras que la mayoría de los demás países informan una producción incipiente o en una escala de prueba.<sup>105</sup>

La producción de biodiésel se dice que ha crecido a un ritmo acelerado en el período 2004 – 2008, la capacidad mundial de producción creció aún más rápido, lo que anticipaba la tendencia futura. “De la propia naturaleza del biodiésel, resulta claro que su producción está ligada a la producción de lípidos, aceites y grasas de origen vegetal o animal. La importancia del complejo aceitero para la capacidad competitiva de producir

---

<sup>104</sup> INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. “Atlas de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas”. PG. 9

<sup>105</sup> Ídem

biodiésel se pone manifiesto si se considera que la materia prima, es decir, el aceite, forma el 75% del costo de producción del biodiésel”.<sup>106</sup>

### **7.1.3. Costos de Producción y precio calculado del Biodiésel para el caso boliviano**

De la propia naturaleza del biodiésel, resulta claro que su producción está ligada a la producción de lípidos, aceites y grasas de origen vegetal o animal. La importancia del complejo aceitero para la capacidad competitiva de producir biodiésel se pone manifiesto si se considera que la materia prima, es decir, el aceite, forma el 75% del costo de producción del biodiésel.<sup>107</sup> Es decir que el aceite es la materia prima con la que se produce biodiésel, el mismo que puede ser extraída de muchas plantas con sus distintas características entre sí.

“La producción mundial de aceite vegetal depende tanto de la trituración de semillas oleaginosas como de la producción de plantas oleaginosas tropicales perennes, en especial la palma aceitera. La producción mundial de aceite de palma superó la producción de otros aceites vegetales en la década pasada; sin embargo, se espera que la posición del aceite de palma se debilite ligeramente durante el periodo de la proyección”<sup>108</sup>. En el Anexo 17 verán la producción de aceites mundiales por países y su principal fuente a nivel mundial; según el cual se concentra en Indonesia y Malasia, que en conjunto representan más de un tercio de la producción mundial de aceite vegetal.

En cuestión a costos, el gráfico 19 muestra la composición en costo del Biodiésel del que se recata que el insumo principal (materia prima) es el aceite como se había mencionado el cual participa con un 75 % del costo total de producción; el 11% del

---

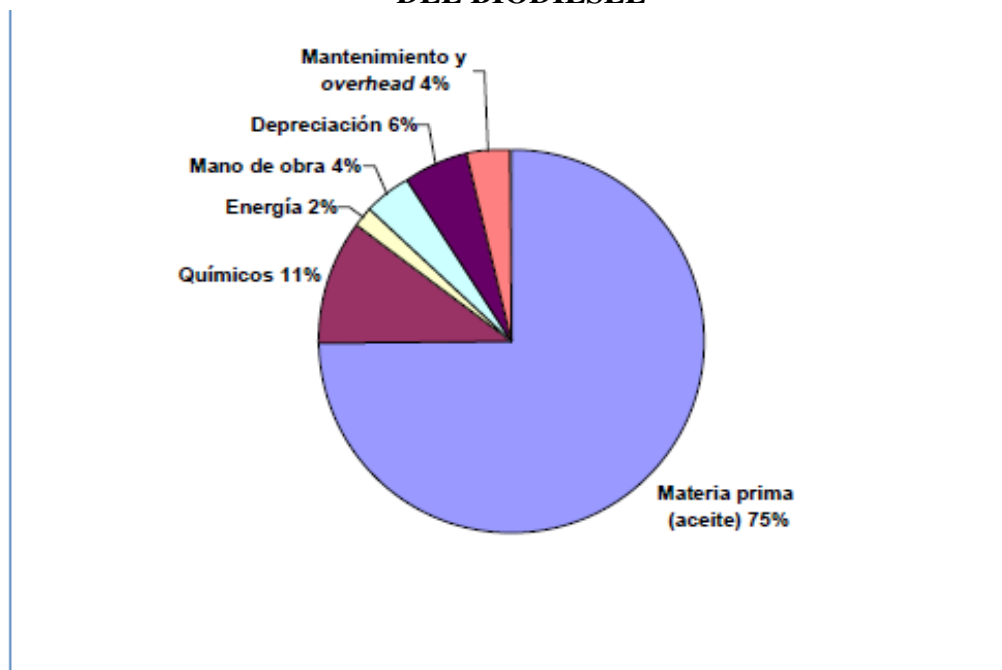
<sup>106</sup> INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. “Atlas de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas”. PG. 10

<sup>107</sup> INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. “Atlas de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas”

<sup>108</sup> OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2019-2028: ENFOQUE ESPECIAL: AMÉRICA LATINA. Pg. 154

costo representa químicos como el alcohol y el hidróxido de sodio. Con la gráfica 19 se puede intuir y deducir el precio del biodiésel para Bolivia con base al costo en el mercado interior y a al por mayor del aceite; asimismo el precio según venta de exportación un precio que varía del mercado interno. Del que se debe aclarar que en la venta del aceite en el mercado interno entran costes de logística, almacenamiento y distribución al consumidor final; el cual podría ser un buen indicador.

**GRÁFICA 19: ESTRUCTURA TÍPICA DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL BIODIÉSEL**



**FUENTE:**

<http://www.rendermagazine.com/February2006/RenderedFatsandOils.pdf>

**Consultado 5 jun. 2008. Rescatada de Atlas de Bioenergía pg. 10**

Si bien, en Bolivia aún no se ha dado el caso de la producción de biodiésel – pero con los datos de las gráficas 17 y 19 se puede calcular un precio aproximado al cual podríamos acceder en caso de producirse. Para este ejercicio se cuenta con dos precios: El primero está basado en precios del mercado nacional regulado por el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras y el Ministerio de Desarrollo productivo; y el otro basado en mercado exterior. Ambos basados EN PRECIOS DEL ACEITE.

El cuadro 9 muestra los precios del aceite boliviano en el mercado interno del último año en el departamento de Santa cruz, fundamental porque el complejo sojero se encuentra ahí.

**CUADRO 9: PRECIOS DEL ACEITE DE SOYA BOLIVIANO AL POR MAYOR**

PERIODO	2019											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precio Externo Bs/litro	6,5	6,4	6,3	6,2	5,4	5,2	5,0	4,9	4,9	5,1	5,5	5,5
*Precio Interno Bs/litro	7,5	7,5	7,5	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
PERIODO	2018											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precio Externo Bs/litro	5,6	5,8	5,7	5,5	5,6	5,6	5,6	6,0	5,9	5,8	5,8	6,2
*Precio Interno Bs/litro	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3

**FUENTE: INE, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras – OAP y Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural – SIIP || \*A granel || Véase anexo 21 y 22**

Siguiendo la secuencia de datos – y tomando en cuenta las gráficas 14, 17 y 19, juntamente con el cuadro 9; se puede calcular el precio tentativo del biodiésel para Bolivia; siguiendo la lógica estequiométrica<sup>109</sup> de la gráfica 17 se menciona que 100kg de aceite produce 100kg de biodiésel, o se necesita 87% de aceite y brinda 86% de biodiésel; mismos que varían en solo 26.4ml por kilo. Entonces la gráfica 19 de la página 89 muestra la estructura del costo, donde el aceite de soya representa un 75% del costo total y sin tomar en cuenta la variación de 26.4ml que vendrían a ser depreciación de producción y/o utilidad incluida. *Entonces asumiendo que 1lt de aceite brinda 1lt de biodiésel (puede variar en 26.4 ml como se había mencionado); para el caso del precio del aceite de soya en el mercado externo en septiembre de 2019 se tiene:*

$$\begin{aligned}
 P &= 4.9\text{bs} = 75\% \text{ del costo del biodiesel} \Rightarrow \text{el } 100\% \text{ será} \\
 &= \left(\frac{100}{75}\right) * (4.9 \text{ precio del aceite}) = 6.5\text{bs}
 \end{aligned}$$

<sup>109</sup> Relación molar en una reacción química; insumo-producto para un análisis económico

Ahora bien, la agregación de valor y la ganancia de los sojeros, ya están en el precio del aceite, el cual no debería de incrementar en gran medida, lo que hace presumir que el precio del biodiésel para Bolivia vendría a ser como se describe en el cuadro 10.

**CUADRO 10: PRECIO CALCULADO DEL BIODIÉSEL B100 BOLIVIANO**

PERIODO	2019											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>A Precio Externo Bs/ litro</b>	8,7	8,5	8,4	8,3	7,2	6,9	6,7	6,5	<b>6,5</b>	6,8	7,3	7,3
<b>A Precio Interno bs/ litro</b>	10	10	10	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7

**FUENTE: Elaboración propia con base en precios FOB del aceite boliviano, cuadro 9, y gráficas 17 y 19 || Véase anexo 18, 21 y 23.**

De los datos del cuadro 10 podemos rescatar los realizados con base en precios de exportación FOB, puesto que con ellos Colombia y Argentina han empezado a producir biodiésel; siendo que el precio del biodiésel boliviano, se encuentra en un intermedio entre el precio colombiano y argentino. Un punto importante es que como en la producción de aceite ya está la utilidad incluida y los gastos de transporte, entre otros, lo que se hizo fue completar el 75% del costo de la gráfica 19 al 100% del costo que sería el precio calculado, con los cuales también se puede calcular el B50, B20 y B15. Cabe mencionar que el precio del biodiésel con insumo de girasol es más costoso (véase anexo 23) por lo que es más barato con base a soya pero menos óptimo (cuadro 8).

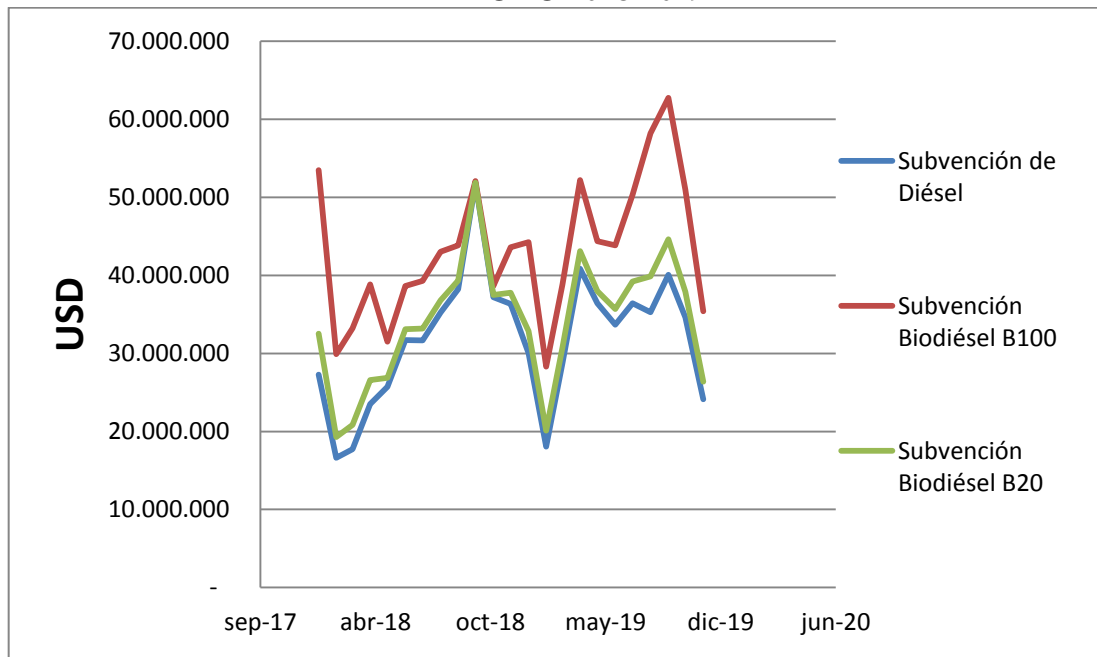
Aunque, cabe mencionar que este precio será manejado por la Agencia Nacional de Hidrocarburos, YPFB y el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras; el cual no debería cambiar abruptamente en extremos, rescatando que el precio más conveniente es el de exportación porque es más barato. Y como estaría regulado el incremento del precio; el gobierno de turno y los sojeros deberán reunirse en periodos de tiempo prudentes para el aumento o disminución del precio del biodiésel en función del mercado y la capacidad de compra del Estado, puesto que podría causar más déficit según como esté la economía y las cuentas nacionales del país.



#### 7.1.4. Gasto público boliviano por subvención de biodiésel calculado (un ejercicio hipotético) con base en datos externos e internos

Dado que se cuenta con los precios del biodiésel calculado, se puede hacer un ejercicio para calcular la subvención en caso de que se hubiera implementado el periodo 2018-2019; el cual se observa en la gráfica 20.

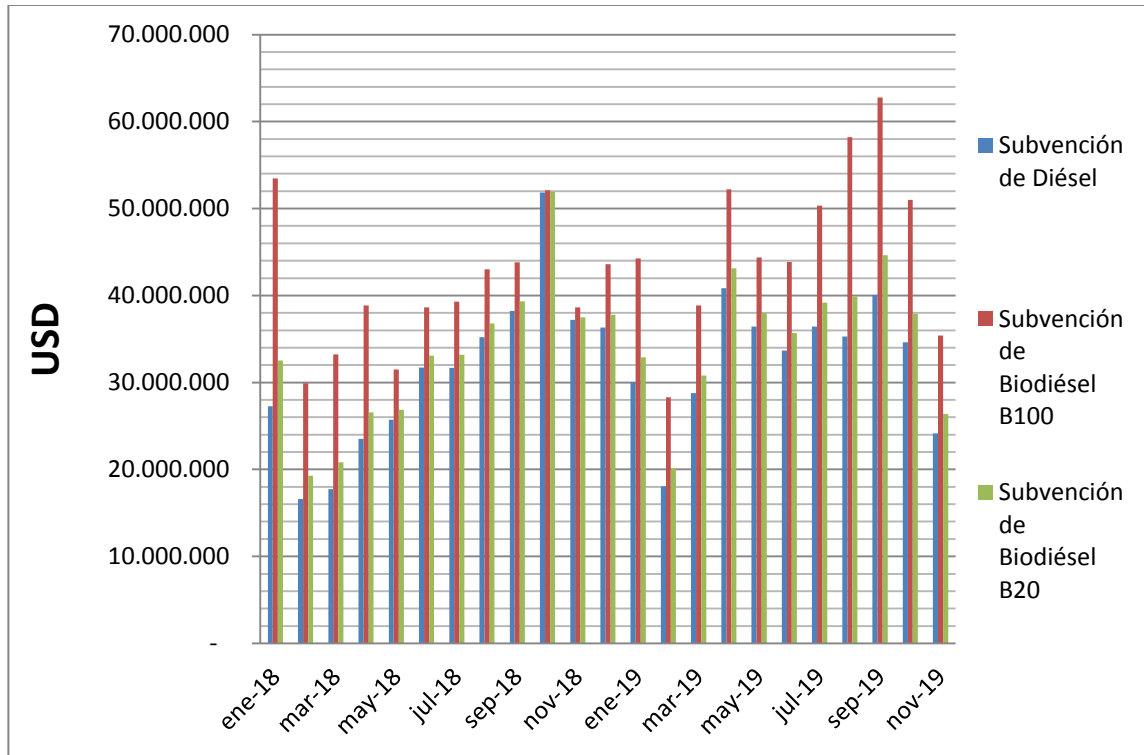
**GRÁFICA 20: EVOLUCIÓN DE LA SUBVENCIÓN DE DIÉSEL Y EVOLUCIÓN HIPOTÉTICA DE LA SUBVENCIÓN DEL BIODIÉSEL EN EL PERIODO 2018-2019**



**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de YPFB, Ministerio de Hidrocarburos y Cuadro 10

A modo de recordar, se menciona que el B100 significa biodiésel puro y B20 significa que es una mezcla de diésel y biodiésel con un 20% de volumen de biodiésel. Y como se puede evidenciar en la gráfica 20 en caso de implementarse el biodiésel en el periodo 2018-2019 hubiera crecido la subvención. Para un mejor panorama se presenta el gráfico 21 que muestra ésta posible evolución.

**GRÁFICA 21: SUBVENCIÓN REAL DEL DIÉSEL OIL IMPORTADO Y SUBVENCIONES HIPOTÉTICAS DE BIODIÉSEL**



**FUENTE: Elaboración propia con base en datos de YPFB, Ministerio de Hidrocarburos y Cuadro 10**

Para un mejor panorama el cuadro 11 muestra los valores calculados y un posible incremento en porcentajes en caso de que se hubiera implementado el biodiésel en el periodo de 2018 – 2019. Cabe mencionar que el ejercicio se podría realizar a partir del 2010 puesto que se cuenta datos desde esa gestión para el precio del biodiésel – dado que se empezó a producir más para compensar los elevados precios del barril de petróleo. Sin embargo es más conveniente realizarlo para las pasadas dos gestiones.

El anexo 18 muestran los datos de precio del biodiésel, cantidad de diesel importado y subvención del diésel en una serie de tiempo mensual desde febrero de 2010 a noviembre de 2019 con los cuales se puede calcular en ese periodo de tiempo; pero para dar un panorama más reciente se presenta el cuadro 11 que muestran los datos de los últimos dos años 2018-2019.

**CUADRO 11: SUBVENCIONES CALCULADAS DE DIÉSEL OIL IMPORTADO Y SUBVENCIÓN HIPOTÉTICA DE BIODIÉSEL B100 Y B20**

	Subvención del Diésel Oil Importado en USD	Subvención de Biodiesel B100 en USD a precios del Mercado Externo	Subvención al Biodiesel B20 en USD a Precios del Mercado Externo	Incremento de la subvención por el biodiésel B100 respecto de la subvención de diésel oil	Incremento de la subvención por el biodiésel B20 respecto de la subvención de diésel oil
ene-18	27.281.717	53.478.163	32.521.007	96,02%	19,20%
feb-18	16.603.672	29.926.712	19.268.280	80,24%	16,05%
mar-18	17.733.502	33.209.102	20.828.622	87,27%	17,45%
abr-18	23.494.495	38.865.133	26.568.623	65,42%	13,08%
may-18	25.719.349	31.509.314	26.877.342	22,51%	4,50%
jun-18	31.702.359	38.638.369	33.089.561	21,88%	4,38%
jul-18	31.662.548	39.295.598	33.189.158	24,11%	4,82%
ago-18	35.226.576	43.013.037	36.783.868	22,10%	4,42%
sep-18	38.213.043	43.833.381	39.337.111	14,71%	2,94%
oct-18	51.854.781	52.099.234	51.903.672	0,47%	0,09%
nov-18	37.209.624	38.645.753	37.496.850	3,86%	0,77%
dic-18	36.330.818	43.592.355	37.783.125	19,99%	4,00%
ene-19	30.027.009	44.279.790	32.877.565	47,47%	9,49%
feb-19	18.056.379	28.290.825	20.103.268	56,68%	11,34%
mar-19	28.762.982	38.862.362	30.782.858	35,11%	7,02%
abr-19	40.845.829	52.225.369	43.121.737	27,86%	5,57%
may-19	36.412.141	44.376.426	38.004.998	21,87%	4,37%
jun-19	33.661.680	43.853.296	35.700.003	30,28%	6,06%
jul-19	36.413.097	50.347.348	39.199.947	38,27%	7,65%
ago-19	35.286.260	58.202.772	39.869.562	64,94%	12,99%
sep-19	40.076.102	62.776.199	44.616.121	56,64%	11,33%
oct-19	34.617.217	50.980.791	37.889.932	47,27%	9,45%
nov-19	24.118.400	35.410.020	26.376.724	46,82%	9,36%

FUENTE: Elaboración propia con base en datos de YPF B; Ministerio de Hidrocarburos, INE y Cuadro 9 (pág. 90) || \* Véase Anexo 18

CON BASE EN DATOS DESCritos Y LOS CÁLCULOS REALIZADOS SE PUEDE EVIDENCIAR QUE EL ESTADO BOLIVIANO GASTARÍA MÁS EN LA INCORPORACIÓN DEL BIODIÉSEL – sin embargo, al respecto se debe mencionar que el biodiésel según las intenciones, políticas y normativas vigentes se lo quiere implementar como un aditivo; es decir el B20 es el más óptimo para hacerlo; el cual consta de 20% biodiésel y un 80% de diésel oil. En el siguiente sub acápite se valorara el aporte que tendría para las Reservas Internacionales Netas, asimismo se valorará dos modelos econométricos para estimar las implicancias en la economía boliviana. Del cual deduciremos unas conclusiones generales y particulares sobre la investigación.

## **7.2. MODELO ECONOMÉTRICO AUXILIAR**

Como se había mencionado en capítulos anterior se valoraran dos modelos: uno auxiliar para la explicación de subvención; y otro principal para la demostración de la hipótesis central de la investigación.

### **7.2.1. Modelo Econométrico Auxiliar**

El modelo auxiliar será usada para explicar la subvención por diésel que el Estado boliviano realiza en los últimos dos años; teniendo en cuenta que serán tomadas series mensuales para su explicación y que muestra una idea de lo que sería la implementación del biodiésel; en ese entendido no es nuestro modelo central si no una herramienta útil para el desarrollo de la investigación. Por lo tanto no se tomará los recaudos de un buen modelo; siendo que las variables tienden a ser coloniales y los errores este relacionados.

El modelo auxiliar está representado en la ecuación (1):

- ✓ Variable dependiente = subvención por concepto de diésel importado en (bs)
- ✓ Variables independientes = precio del biodiésel B100 en (bs), precio del biodiésel B20 en (bs), precio del diésel oil (bs); cantidad de litros importados mensuales.

Representados en la siguiente ecuación:

$$\text{Subv}(t) = \beta_1 + \beta_2 \left( \frac{PB100(t)}{Pdiesel(t)} \right) + \beta_3 PB20(t) + \mu(t) \dots \dots \dots (1)$$

Para este análisis se tomó series mensuales, los cuales se muestran en el anexo 18; asimismo que en el modelo se eliminó algunos datos porque en el modelo que se presenta daban errores enormes – es decir para una mejor estimación se decidió eliminar algunos datos. La gráfica 22 muestra la regresión usando EVIEW como herramienta para la descripción de datos.

**Gráfica 22: MODELO DE EXPLICACIÓN AUXILIAR**

Dependent Variable: SUBVENCION\_DE\_DIESEL\_EN\_  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/02/20 Time: 21:38  
 Sample: 2010M02 2019M11  
 Included observations: 93

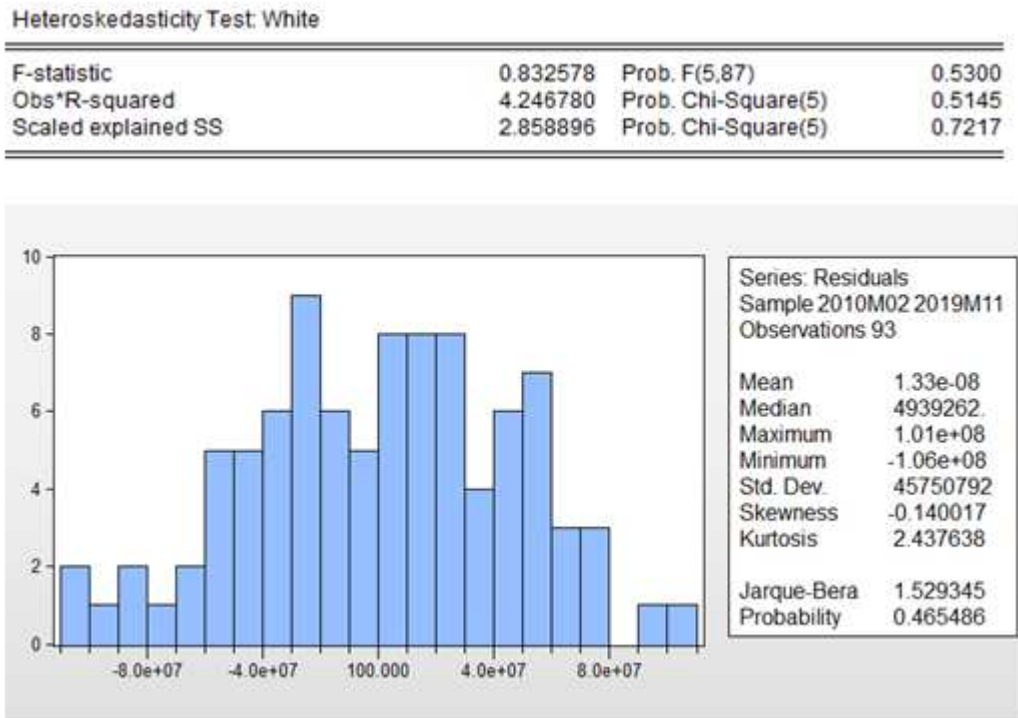
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.59E+08	1.00E+08	5.579507	0.0000
PRECIO_DEL_BIODIESEL_B10/PRECIO...	-3.80E+08	50613713	-7.511043	0.0000
PRECIO_DEL_BIODIESEL_B20	13237416	7792113.	1.698822	0.0928
R-squared	0.602157	Mean dependent var		2.04E+08
Adjusted R-squared	0.593316	S.D. dependent var		72534143
S.E. of regression	46256341	Akaike info criterion		38.16902
Sum squared resid	1.93E+17	Schwarz criterion		38.25072
Log likelihood	-1771.860	Hannan-Quinn criter.		38.20201
F-statistic	68.10980	Durbin-Watson stat		1.013150
Prob(F-statistic)	0.000000			

**FUENTE: Elaboración propia con base en datos del anexo 18**

El modelo auxiliar a simple vista parece estar correcto con buenos estimadores; sin embargo contiene autocorrelación de primer orden con una durbin-watson de 1.20; siendo que para ese estadístico el valor extremo de 1.62; es decir tiene autocorrelación

positiva. Aún con la autocorrelación sus test pasan las pruebas de normalidad y homocedasticidad, tal como se ve en la gráfica 23.

### GRÁFICA 23: PRUEBA DE NORMALIDAD Y HOMOCEASTICIDAD



FUENTE: Elaboración propia con base en datos del anexo 18

La autocorrelación se da porque sus errores predicen el futuro de la serie de tiempo; es decir que sus errores explican en parte lo que pasa en el futuro de nuestro modelo. Eso quiere decir que como los precios del diésel están íntimamente ligados a los precios de los commodities afecta a nuestro modelo – pero nos hace vislumbrar el comportamiento de la subvención por importación de diésel. Si bien este modelo carece de supuestos de eficiencia; puede explicar el comportamiento de la subvención por incremento de los precios del biodiésel B20 que es el que se implementaría en la economía boliviana.

**EN ESE ENTENDIDO EL  $\beta_3$  EXPLICA QUE EN UN INCREMENTO DE UNA UNIDAD LA SUBVENCIÓN AUMENTA EN 13.237.416; O SI EL PRECIO DEL**

## **B20 AUMENTA EN BS. 1, LA SUBVENCIÓN INCREMENTARÍA EN BS.**

**13.237.416.-** Si bien el estadístico no es tan significativo pero muestra muy bien el comportamiento de la subvención; y en cuestión a los demás coeficientes no es necesario interpretarlos porque muestran valores ocasionados por la colinealidad y autocorrelación; teniendo en cuenta que el modelo debe ser modificado para una mejor interpretación. Pero para la demostración de la hipótesis esos errores en el modelo central no se pueden aceptar.

### **7.3. MODELO ECONOMÉTRICO CENTRAL**

El modelo econométrico central está dado por las Reservas Internacionales Netas y las exportaciones; así como también de la cantidad de litros de diésel importado descritos de la siguiente manera:

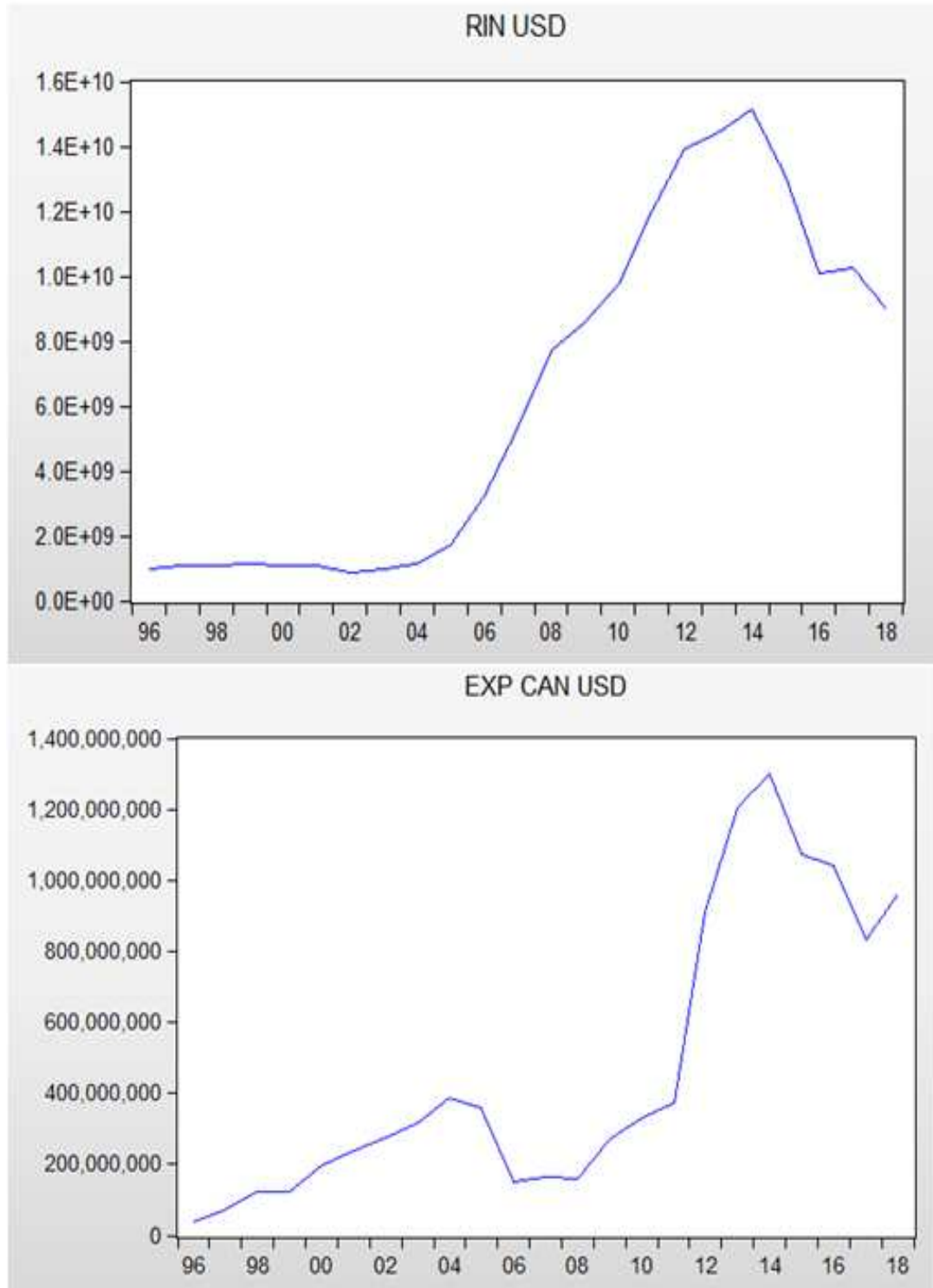
- ✓ Variable Dependiente = Reservas Internacionales Netas en USD
- ✓ Variables Independientes = Exportaciones de la soya y sus derivados hacia la Comunidad Andina de Naciones en USD, Exportaciones de soya y sus derivados hacia el resto de países en USD; y Cantidad de diésel importado en litros.

El modelo econométrico representado en la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \log(RINT_t) = & \beta_1 + \beta_2 \log(\text{export hacia CANT}) \\ & + \beta_3 \log(\text{export RESTO DPAISEst}) \\ & + \beta_4 \log\left(\frac{1}{\text{cantidad de diésel}(t)}\right) \\ & + \mu(t) \dots \dots \dots (2) \end{aligned}$$

Para realizar el modelo primero evaluaremos gráficamente el comportamiento de todas nuestras variables. Y verificar si presentan tendencia o no. Asimismo podremos verificar si existen ciclos, estacionalidad o situaciones irregulares en los datos tomados desde 1996 hasta el 2018 (ver anexo 19). Los mismos se ven en las gráficas siguientes.

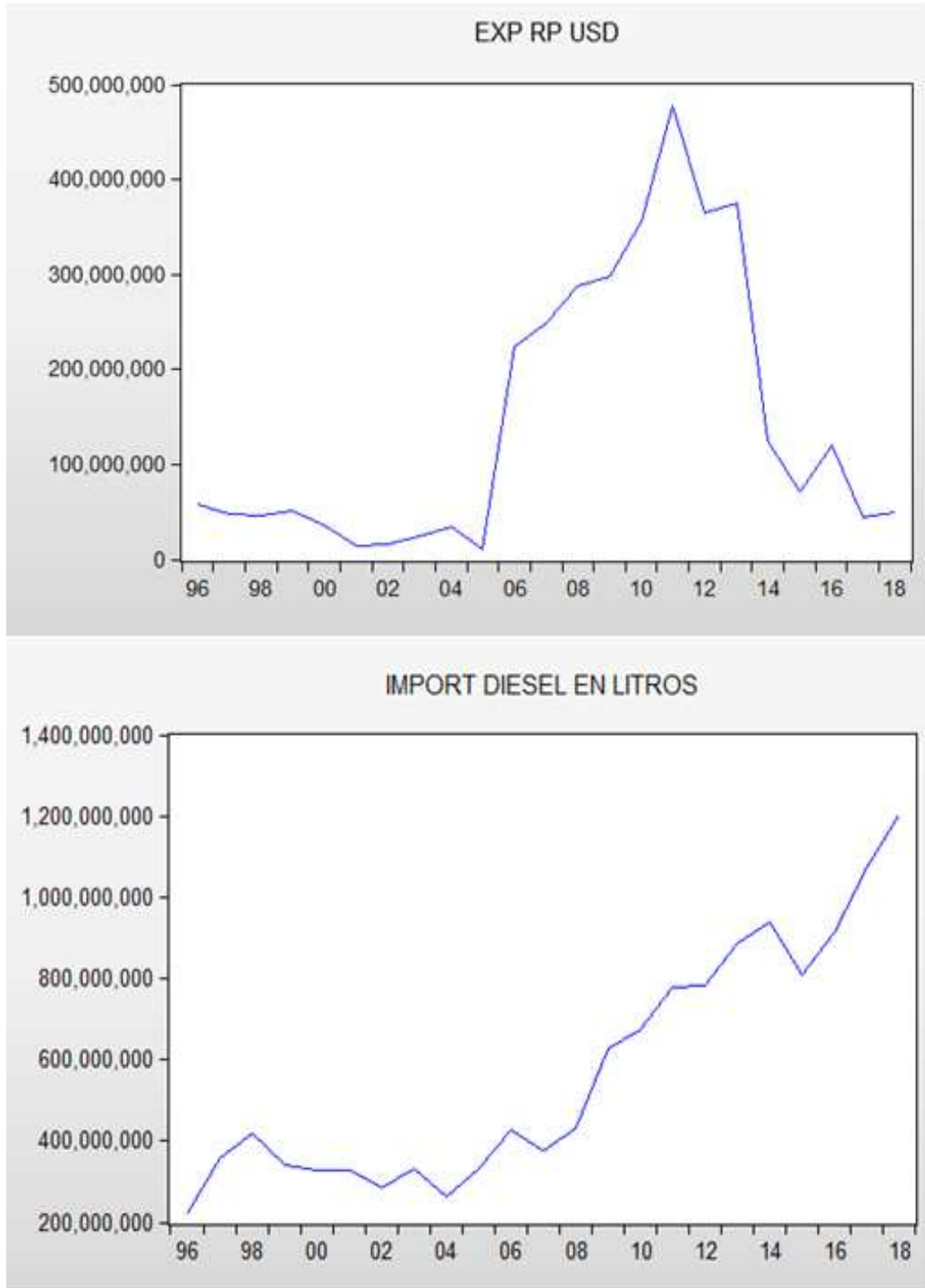
**GRÁFICA 24: EVOLUCIÓN DE LAS RIN Y EXPORTACIONES DE SOYA Y SUS DERIVADOS HACIA LA CAN**



**FUENTE: Elaboración propia con base en datos del anexo 19**



**GRÁFICA 25: EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE SOYA Y SUS DERIVADOS HACIA PAÍSES DISTINTOS DE LA CAN Y CANTIDAD IMPORTADA DE DIÉSEL**



**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos del anexo 19

Como se puede observar tres variables presentan tendencia y una presenta un ciclo; en ese entendido se prefirió usar logaritmos para anular la tendencia y el ciclo presentado en las gráficas; razón por lo que la ecuación 2 de la página 95 se encuentra en logaritmos. Entonces con la ecuación realizada y los datos obtenidos se presenta el modelo central de la investigación descrita en el gráfico 26.

### GRÁFICA 26: MODELO ECONOMETRICO CENTRAL

Dependent Variable: LOG(RIN\_USD)

Method: Least Squares

Date: 03/01/20 Time: 21:03

Sample: 1996 2018

Included observations: 23

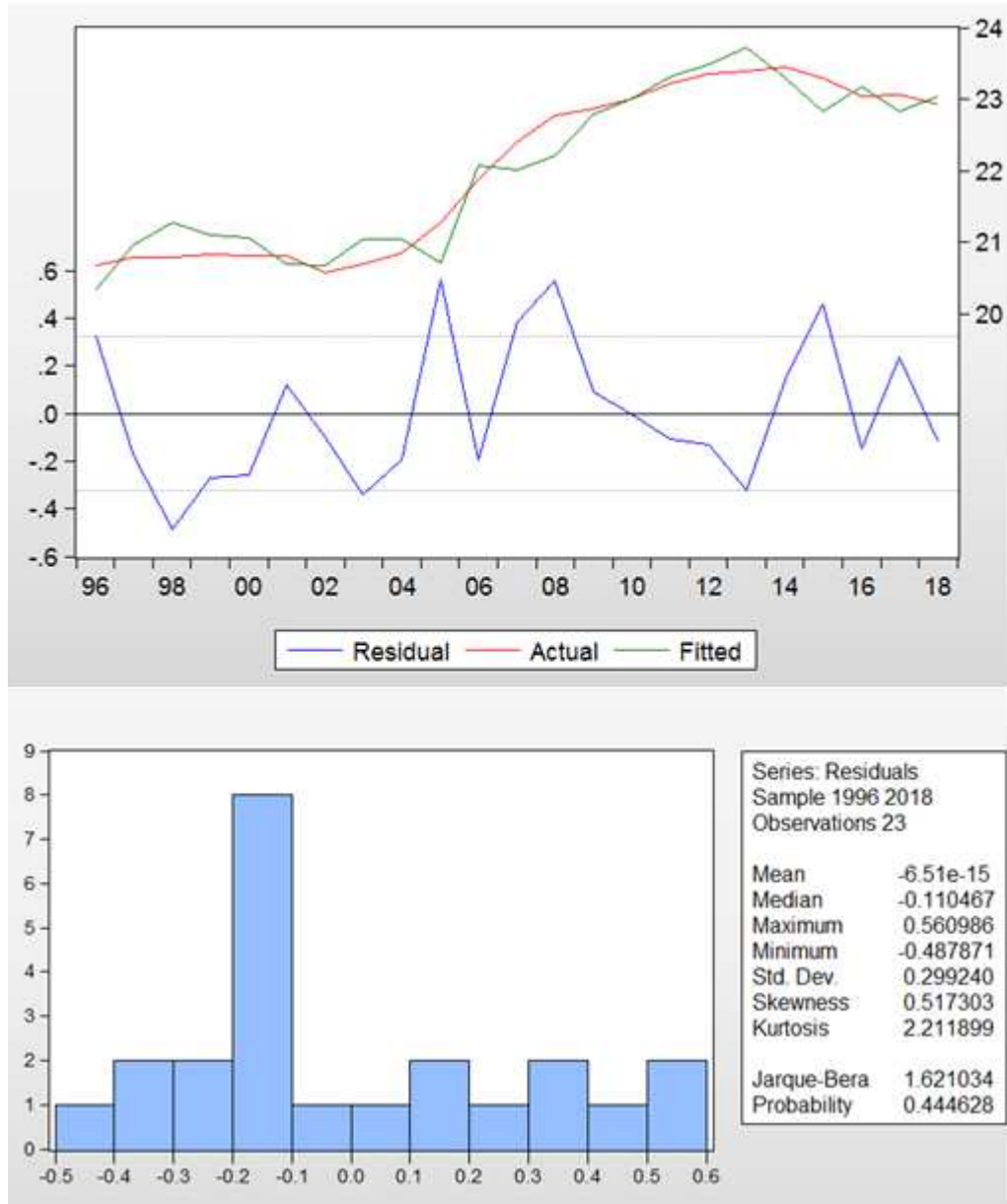
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-12.93998	3.096602	-4.178768	0.0005
LOG(EXP_CAN_USD)	0.322200	0.129796	2.482365	0.0226
LOG(EXP_RP_USD)	0.455435	0.074876	6.082562	0.0000
LOG(1/IMPORT_DIESEL_EN_LITROS)	-1.015827	0.277431	-3.661552	0.0017
R-squared	0.932280	Mean dependent var	22.02817	
Adjusted R-squared	0.921587	S.D. dependent var	1.149900	
S.E. of regression	0.321999	Akaike info criterion	0.728232	
Sum squared resid	1.969980	Schwarz criterion	0.925710	
Log likelihood	-4.374673	Hannan-Quinn criter.	0.777897	
F-statistic	87.18856	Durbin-Watson stat	1.731486	
Prob(F-statistic)	0.000000			

**FUENTE: Elaboración propia con base en datos del anexo 19**

El modelo central presenta buenos estadísticos y que a simple vista parecen ser los más eficientes – siendo que las variables independientes explican en un 92% al comportamiento de la variable dependiente con probabilidad p-valor de la F muy baja difícil de rechazar el modelo y con coeficientes estadísticamente significativos. Pero para sacarnos de dudas hacemos pruebas de Normalidad en los Errores, Homocedasticidad, Multicolinealidad y Autocorrelación.

Primero vemos pruebas de Jarque Bera para la normalidad de los errores; viendo su histograma si se distribuyen de forma normal; el cual se presenta a continuación juntamente con los residuos junto del modelo.

**GRÁFICA 27: HISTOGRAMA, PRUEBAS DE JARQUE BERA Y RESIDUOS**



**FUENTE: Elaboración propia con base en datos de la gráfica 26**

El modelo presenta un Jarque Bera de 1.62, menor al 5.99 de tablas Chi cuadrado y una probabilidad de 44% por lo tanto no se rechaza la hipótesis que se distribuyen en forma normal. Es decir que NUESTRO MODELO, EN CUESTIÓN A SUS ERRORES SE DISTRIBUYEN DE FORMA NORMAL.

Ahora comprobaremos si son homocedásticas mediante el test de White descritos en la siguiente gráfica.

### GRÁFICA 28: PRUEBA DE HOMOCEASTICIDAD TEST DE WHITE

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.519984	Prob. F(9,13)	0.2386
Obs*R-squared	11.79304	Prob. Chi-Square(9)	0.2252
Scaled explained SS	4.876565	Prob. Chi-Square(9)	0.8449

**FUENTE: Elaboración propia con base en datos de la gráfica 26**

Con un Chi cuadrado con 9 grados de libertad nos da 11.79 y un p-valor muy alto de 0.2252; teniendo en cuenta que para un Chi cuadrado con 9 grados de libertad en tablas es 16.9190; datos mayor al de la prueba; es decir,  $16.9190 > 11.79304$ . Por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula de que es homocedásticas: Es decir NUESTRO MODELO ES HOMOCEASTICO.

A continuación verificamos la Multicolinealidad descrito en la siguiente gráfica con el test de VIF – Factor de Inflación de la Varianza.

### Gráfica 29: PRUEBA VIF DE MULTICOLINEALIDAD

Variance Inflation Factors  
Date: 03/03/20 Time: 12:37  
Sample: 1996 2018  
Included observations: 23

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	9.588945	2127.112	NA
LOG(EXP_CAN_USD)	0.016847	1436.715	3.294285
LOG(EXP_RP_USD)	0.005606	415.0913	1.618709
LOG(1/IMPORT_DIES...	0.076968	6858.763	4.251281

**FUENTE: Elaboración propia con base en datos de la gráfica 26**

Nuestra regresión presenta valores de 3.29; 1.61; y 4.25; los cuales son menores a 10; POR LO TANTO SEGÚN LA TEORÍA NUESTRO MODELO NO PRESENTA MULTICOLINEALIDAD.

Ahora bien, y por ultimo analizamos la autocorrelación con el test LM para primer, segundo y tercer grado; descrito en el siguiente gráfico.

### GRÁFICA 30: TEST LM DE AUTOCORRELACIÓN

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.137411	Prob. F(3,16)	0.9362
Obs*R-squared	0.577702	Prob. Chi-Square(3)	0.9015

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 03/03/20 Time: 13:00

Sample: 1996 2018

Included observations: 23

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.375857	4.378794	0.314209	0.7574
LOG(EXP_CAN_USD)	0.048552	0.171815	0.282582	0.7811
LOG(EXP_RP_USD)	-0.013277	0.086368	-0.153725	0.8797
LOG(1/IMPORT_DIESEL_EN_LITROS)	0.104097	0.365850	0.284534	0.7797
RESID(-1)	0.177592	0.304460	0.583300	0.5678
RESID(-2)	0.003005	0.299991	0.010018	0.9921
RESID(-3)	0.130610	0.309457	0.422061	0.6786
R-squared	0.025117	Mean dependent var	-6.51E-15	
Adjusted R-squared	-0.340463	S.D. dependent var	0.299240	
S.E. of regression	0.346455	Akaike info criterion	0.963664	
Sum squared resid	1.920499	Schwarz criterion	1.309249	
Log likelihood	-4.082132	Hannan-Quinn criter.	1.050577	
F-statistic	0.068706	Durbin-Watson stat	1.882793	
Prob(F-statistic)	0.998335			

**FUENTE: Elaboración propia con base en datos de la gráfica 26**

El gráfico 30 muestra un Chi cuadrado con 3 grados de libertad de 0.57 y un p-valor de 0.9; mientras que en tablas un Chi cuadrado 3 grados de libertad al 95% muestra un valor de 7.81; es decir  $0.57 < 7.81$ ; además que los estadísticos de los coeficientes de los residuos no son significativos. POR LO TANTO NUESTRO MODELO NO PRESENTA AUTOCORRELACIÓN DE NI PRIMER, SEGUNDO Y TERCER GRADO. Además el test de Durbin-Watson muestra un valor de 1.73 en la gráfica 26

muestra; y comparándolo con el valor en tablas que muestra un valor de  $d_1$  de 1.078 y  $d_v$  de 1.66; siendo que  $1.7 > 1.66$  casi acercándose a 2. Por lo tanto no presenta autocorrelación de primer orden.

Con todos los test realizados podemos decir que nuestro modelo se encuentra con todos los supuestos de eficiencia y son MELI – Mejores Estimadores Linealmente Independientes. Por lo que pasamos a la Interpretación del mismo para nuestra investigación, que dicen lo siguiente:

- ✓  $\beta_1 = C$  con un valor de -12.93998; un valor que no nos interesa mucho puesto que no explica en meollo de nuestra investigación.
- ✓  $\beta_2 =$  Coeficiente de LOG(EXP\_CAN\_USD) con un valor de 0.322200; EL CUAL NOS DICE QUE SI LAS EXPORTACIONES DE SOYA Y SUS DERIVADOS HACIA LA COMUNIDAD ANDINA AUMENTAN EN 1% EN PROMEDIO, LAS RESERVAS INTERNACIONALES NETAS AUMENTAN EN UN 0.32%
- ✓  $\beta_3 =$  Coeficiente de LOG(EXP\_RP\_USD), con un valor de 0.455435, EL CUAL NOS INDICA QUE SI LAS EXPORTACIONES DE SOYA Y SUS DERIVADOS HACIA PAÍSES DISTINTOS DE LA COMUNIDAD ANDINA AUMENTAN UN 1% PROMEDIO, LAS RESERVAS INTERNACIONALES NETAS AUMENTAN EN 0.46% APROXIMADAMENTE.
- ✓  $\beta_4 =$  Coeficiente de LOG(1/IMPORT\_DIESEL\_LITROS), con un valor de -1.015827; EL CUAL INDICA QUE SI SE INCREMENTAN EN 1% PROMEDIO LA CANTIDAD DE DIÉSEL IMPORTADO EN LITROS, LAS RESERVAS INTERNACIONALES NETAS DISMINUIRÁN EN 1.02% APROXIMADAMENTE.

Con estas determinaciones se puede evaluar los efectos que causaría en la economía boliviana, asimismo se puede analizar la hipótesis central de la investigación y mostrar los resultados de la misma.

#### 7.4. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Teniendo los resultados mostrados en los modelos central y auxiliar se puede evaluar la hipótesis central: de los cuales rescatamos lo siguiente:

- Del modelo auxiliar rescatamos que la incorporación del biodiésel aumentaría la subvención en Bs. **13.237.416.- por cada incremento del B20 en un Bs. 1.-** puesto que los precios del biodiésel son más elevados que la del diesel a excepción de las épocas en que los precios del barril de petróleo se disparó hacia la baja. En tal caso es ms conveniente usar biodiésel para el consumidor final.
- En modelo central nos indica que la importación en cantidad de diésel afecta a las Reservas Internacionales Netas; también es sensible al cambio en las exportaciones de soya y sus derivados. Ahora bien, usted se preguntará ¿en qué afecta eso a la incorporación del biodiésel?, ¿el modelo central no tiene nada que ver con el biodiésel? Para responder a estas preguntas se desarrollará a continuación la explicación detallada en cómo afectaría.

El meollo meollo de la investigación fue la incorporación del biodiésel como alternativa comercial y productiva de la producción de soya boliviana; en ese sentido le presento el cuadro 12 para una mejor explicación. Teniendo en cuenta que se implementaría el biodiésel como aditivo, es decir B20 el cual consta de 20% de biodiésel. Descrito en el EN LA LEY No 1098, donde se evalúa hasta 25%, es decir B25.

**CUADRO 12: ANÁLISIS DE LA INCORPORACIÓN DEL BIODIÉSEL B20**

	<b>80% diésel</b>	<b>0,816% disminución de Reservas Internacionales Netas por consumo de diésel importado</b>
<b>Efecto negativo de 1,02% en las Reservas Internacionales Netas por el incremento del 1% en el consumo de diésel importado</b>	20% biodiésel	0,204% ahorro de las Reservas Internacionales Netas por consumo de biodiésel

**FUENTE: Elaboración propia con base en datos de la gráfica 26**

Los datos mostrados en el cuadro 12 pueden parecer pocos – pero, poniendo los datos en contexto numérico real podemos decir que por la incorporación de biodiésel, la economía boliviana se beneficiaría con un ahorro de 0.204% de las Reservas Internacionales Netas por cada incremento del 1% de las importaciones en litros. Y siguiendo el modelo econométrico central; cada año por el incremento en 1% del consumo de diésel oíl importado, se disminuye 1.02% de las Reservas Internacionales Netas.

En ese sentido, multiplicando 0.204% por el monto de las Reservas Internacionales a octubre de 2019, que es 6.829.834.165 USD; EL ESTADO AHORRARÍA 13.932.862.- USD, CADA AÑO QUE SE INCREMENTE EN 1% LAS COMPRAS DE DIÉSEL – pero en términos totales y no porcentuales, vendría a ser un ahorro aproximadamente de: 3.3 millones de USD a 8.1 millones de USD, al mes; según los precios internacionales del petróleo de 2018 a 2019.

**CON ESTOS DATOS SE VERIFICA NUESTRA HIPÓTESIS CENTRAL EN EL QUE LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIODIÉSEL AFECTARÍA POSITIVAMENTE A LAS RESERVAS INTERNACIONALES NETAS; AHORRANDO CASI 14 MILLONES DE DOLARES ANUALMENTE.**

Cabe resaltar que, según proyecciones y políticas, tanto del gobierno actual, como de los anteriores, se piensa llegar a la implementación de hasta 25% biodiésel; es decir un B25, con el cual se ahorraría aún más las RIN. **PERO REPRESENTARÍA UN INCREMENTO DEL GASTO NACIONAL POR LA SUBVENCIÓN DE LA MISMA.**



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que la presente investigación con el nombre de: “ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIODIÉSEL COMO ALTERNATIVA COMERCIAL Y PRODUCTIVA PARA LA SOYA BOLIVIANA Y SUS IMPLICACIONES ECONÓMICAS PARA EL ESTADO BOLIVIANO” concluido y mostrando los datos luego de haber analizado el problema de investigación se concluye en los siguiente:

1. La producción de soya y sus derivados son muy importantes para la economía boliviana como se estudió en el capítulo IV; obviar de este producto es suicidar a la economía boliviana. Tanto la productividad de soya así como el mercado de la soya boliviana se encontraba estancada: para el caso de la producción en un rendimiento que bordeo las 2 toneladas por hectárea como promedio y un solo mercado importante el de la Comunidad Andina de Naciones.

Teniendo en cuenta que la dependencia no es buena; en ese entendido la producción de soya depende mucho del mercado de la Comunidad Andina de Naciones teniendo en cuenta el valor de exportación en promedio hacia la CAN es de 87% en la última década (ver gráfico 11. Pág. 58). Y que con los estadísticos brindados por el modelo principal las exportaciones hacia la CAN benefician a las RIN en un 0.32% por cada incremento de 1% de las exportaciones como se había mencionado. Con la implementación del biodiésel el estancamiento comercial se estaría liberando, puesto que habría alternativa comercial para la soya. Asimismo la productividad mejoraría por la implementación de un nuevo evento HB4 transgénico para la producción de biodiésel.

Fuera de los hidrocarburos y minerales; la soya y sus derivados representan un 24% de las exportaciones (ver grafica 6 pág. 37) y bloquear a este sector afectaría a la economía nacional porque agrandaría la brecha de la balanza

comercial y afectaría al mercado interno porque brinda de insumos para la producción de ganado en todas sus sub ramas.

2. Tomando en cuenta al transgénico HB4 (nuevo evento) para la soya boliviana que se usará para la implementación del biodiésel; aspecto que mejoraría el rendimiento y obviamente la productividad de la soya; así sería más competitivos e inclusive se podría exportar biodiésel. Un punto importante es la fluctuación de los precios tanto del diésel como del biodiésel los cuales están íntimamente relacionados como se vio en el modelo auxiliar: Si sube el precio de los hidrocarburos, obviamente del diésel también – lo hará el precio de: la soya, el aceite de soya y obviamente el biodiésel (ver Gráfica 14 pág. 69); además de muchos otros commodities.

Es importante tomar en cuenta los precios a nivel internacional de los hidrocarburos puesto que hubo momento en los que el precio del petróleo se incrementó en porcentajes extremos en los cuales fue más conveniente el uso de biodiésel; es decir el biodiésel fue competitivo en el mercado; puesto que la venta y su consumo se incrementó en los periodos de elevados precios de los hidrocarburos descritos en la gráfica 18, momentos en los que se empezaron a incrementar las exportaciones de biodiésel.

3. Si bien, los productores de soya pagan una cantidad insignificante de tributos al fisco boliviano; no se debe cambiar tal situación – puesto que muchas economías del mundo brindan el apoyo a su producción agrícola. Para el caso boliviano el sector sojero se beneficia de muchos incentivos tributarios como los CEDEIM's explicados en el capítulo VI; por lo que no existe razón para quejas del sector sojero, aunque las empresas que aportan con una fuerte suma de tributos son las grandes empresas comercializadoras y exportadoras que son prácticamente 10 de la cuales 6 son las más grandes del país con capitales externos. Más bien recordar que para el caso argentino son los que aportan al fisco argentino sobre las exportaciones de soya y sus derivados y que sus precios son inferiores a los

de exportación cosa contraria que pasa en el mercado boliviano (ver cuadro 9 pág. 90).

4. La incorporación del biodiésel ayudará a mejorar las Reservas Internacionales Netas por la importación de diésel para el consumo que beneficiaría en un 0.204% de las RIN (ver cuadro 12. Pág. 106); pero lamentablemente se incrementaría la subvención interna mostrados en el cuadro 11 porque los precios del biodiésel son más caros que el Diésel Oil. ENTONCES PODEMOS RESUMIR QUE AYUDA A NUESTRA BALANZA COMERCIAL PERO INCREMENTA EL GASTO PÚBLICO INTERNO.

Un punto importante de la implementación del Biodiésel es que no solo puede ser fuente primaria de energía – sino también fuente de generación de electricidad; ya que la provisión de energía eléctrica del país está instalada mediante plantas termoeléctricas donde el Biodiésel puede ser una alternativa.

En tanto al proceso, auge y la culminación de la investigación se debe mencionar los siguientes aspectos que creo que son importantes para su comprensión:

- En cuanto a la problemática; se pudo abordar a buen puerto la culminación de la investigación. Teniendo en cuenta que se trató sobre la dependencia comercial y productiva; tratando temas comerciales del sector sojero; tales como la CAN, otros mercados distintos de la CAN y el mercado interno.  
Además de tratar temas productivos y su estancamiento; en ese sentido tratamos sobre el nuevo evento transgénico que se podría implementar si se apertura la producción de biodiésel que mejoraría la productividad de la soya boliviana, siendo más competitivos; al menos para la producción de biodiésel.
- Y según los objetivos específicos propuestos se pudo llevar a cabo en su totalidad y cabalidad, solamente los tres primeros. Abordando la dependencia, el aporte del sector sojero al fisco boliviano y sobre todo el análisis de los factores de competitividad.

- En el objetivo específico del gasto público por subvenciones de biodiésel hubo un inconveniente en la regresión auxiliar del modelo econométrico. Teniendo en cuenta que en el perfil de tesis dentro del modelo auxiliar se puso como variables dependientes el precio del biodiésel y diésel; haciendo un análisis tanto de precios internacionales como de precios nacionales. Y en la variable dependiente la subvención por diésel importado.

Por lo que es necesario mencionar que haciendo el análisis estadístico de regresión lineal MCO, se pudo evidenciar que existe colinealidad entre los precios del biodiésel y diésel; así como los precios de soya. Teniendo en cuenta que el precio de los hidrocarburos hace subir – o mejor dicho arrastra a los commodities. Por lo que existe colinealidad entre esos datos.

Sin embargo, se pudo hacer artificios los cuales puede observar en la ecuación auxiliar (ver página 96). Los cuales muestran un tratamiento mejor de los datos que aun así muestran autocorrelación de los errores de primer orden. Y más o menos describen el comportamiento de las variables.

Aun con ese inconveniente se puede decir que el cuarto objetivo específico se pudo realizar de manera completa puesto que el análisis del modelo auxiliar solo es una parte de la misma, teniendo en cuenta que se mostraron más datos que pueden explicar el meollo de la investigación.

- En la tanto que en la hipótesis central de la investigación se pudo evidenciar con el modelo econométrico central de regresión lineal, que se confirma la hipótesis central de que la implementación del biodiésel tendrá un efecto en las Reservas Internacionales Netas de Bolivia – modelo econométrico que muestra todas las características de un buen comportamiento de datos. Es decir: homocedasticidad, sin autocorrelación, con distribución de los errores de forma normal y sin colinealidad de datos.
- Culminando así la investigación – que en general describe muy bien la implementación del biodiésel para la economía boliviana.

## RECOMENDACIONES

Dada la situación de la economía boliviana y la complejidad de las subvenciones que el Estado va arrastrando se recomienda desde hace décadas se conveniente lo siguiente:

1. Hacer la incorporación del biodiésel de forma gradual con B5 hasta llegar a sus propuestas B25 por el gasto público que representaría para la economía boliviana y las arcas del Estado. Puesto que la población por ningún motivo aceptará un incremento en los energéticos.
2. La incorporación del biodiésel ayuda a la diversificación de la matriz energética del país. Ayudando a no depender de un solo tipo de energía que para nuestro tema de investigación fue el Diésel Oil.

Está claro que la energía es imprescindible para una sociedad, para una economía y sobre todo para un Estado, por lo que una excesiva dependencia del mercado externo es peligrosa. Asimismo la seguridad energética es medida por la Agencia Internacional de Energía y otros Organismos Internacionales que califican y evalúan a los países teniendo muy en cuenta la dependencia a la hora de calificarlos.

3. Explicar a la sociedad sobre la importancia del sector sojero para la economía boliviana: No es posible prescindir de ese sector puesto que al final el único afectado sería la sociedad en general. Esto debido a que existen personas ambientalistas que critican a los gobiernos por el apoyo a la agroindustria; que obviamente tiene culpa en parte pero que al final se debe trabajar por el bien de la sociedad.
4. Se debe hacer un seguimiento y monitoreo permanente a la implementación del nuevo evento transgénico; teniendo en cuenta el medio ambiente y la deforestación; que son causas de variación del clima en los últimos años. Por lo que se recomienda el tratamiento especial con expertos en medio ambiente. Asimismo algunos expertos recomiendan que con un incremento en el rendimiento de la producción no sería necesario la expansión de la frontera

agrícola. Puesto que la productividad mejoraría y no se necesitaría más terrenos para la producción – pero como se mencionó se debe realizar con expertos para no dañar al medio ambiente.

5. Un aspecto que no fue parte de la investigación fue el déficit fiscal por subvención el mismo que puede ser tratada en una posterior investigación pudiendo ser matizada con política monetaria; es decir cubrir los excesos del precio del biodiésel con respecto al diésel con política monetaria “impresión de dinero”. Los cuales deben ser tratados con mucho cuidado puesto que generaría incrementos en la inflación.
6. Otro aspecto no tratado a profundidad es la diversidad energética y capacidad energética instalada del país – el cual es un tema apasionante e importante, en el que se trataría de la Soberanía y Seguridad Energética del país. Por lo que se sugiere otra investigación a estudiantes de último semestre.
7. Se debe tener en cuenta los conocimientos técnicos en ingeniería, ya que el Biodiésel debe ser adaptable a algunos motores puesto que según estudios y pruebas a nivel internacional, y sobre todo en la ciudad de La Paz se dice que el biodiésel tiene viscosidad más alta que el Diésel, razón por la cual no se usa directamente el aceite. Por lo que recomiendan calentar el motor ya que los inyectores suelen saturarse del combustible, además de dañar algunas partes de goma; en ese sentido los expertos recomiendan cambios de la goma de los inyectores a plásticos de algunas partes en los inyectores.

## BIBLIOGRAFÍA

### a) Consulta

- AGUILAR, Ricardo y otros. “Producción y Caracterización del Biodiesel y de las Mezclas Biodiesel-Diesel y Evaluación en el Motor Diesel y Sus Emisiones”. (2012). Universidad Autónoma Metropolitana. México DF
- Análisis Well-to-Wheel del uso de energía y emisiones de gases de efecto invernadero de sistemas avanzados vehículo/combustible - Estudio Europeo.
- Antonio Luiz Fantinel y otros. Producción y demanda de biodiésel en Brasil: Revisión. Universidad Federal de Santa María. 2015
- Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas y Trigo (ANAPO).
- ANH (Agencia Nacional de Hidrocarburos), Noticia virtual sobre diesel.
- Banco Central de Bolivia. “El comportamiento de las Reservas Internacionales Netas en la economía boliviana y su impacto en el crecimiento Económico 2000-2013” (2014).
- BAYER, “Revista N° 102”, 2016
- BUNJUMEA, Pedro Nel y otros. “Biodiésel: producción, calidad y caracterización”. Ed. Universidad de Antioquia. (2009). Antioquia-Colombia.
- Cardozo, Fernando H y Enzo Faletto. 1978. Dependencia y Desarrollo en América Latina. SIGLO XXI Editores.
- CAN, “50 años arduo camino de integración”, 2017
- CEDIB, “Transgénicos un acercamiento al tema”
- CIANI, Matías. “Informe Biocombustibles abril 2019. Secretaría de Agroindustria de Argentina (Dirección de Bioenergía – Ministerio de producción y trabajo).
- CORONEL, Leonardo y otros. “Compendio de Química General”. (2007). Tercera Edición. La Paz-Bolivia

- Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación – FAO. 1997. “Hacia una Estrategia de Fertilizantes para Bolivia”. Proyecto Fertilizantes – FAO. La Paz- Bolivia.
- FAO, Perspectivas de la producción de soya: Brasil superará a USA
- FAO. “OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2019-2028”. Enfoque Especial: América Latina. 2019.
- FERNANDEZ, Andrés. Las implicaciones del teorema Heckscher-Ohlin-Samuelson.
- FEGASACRUZ, “Revista N°8, 2016
- Federación de Entidades Empresariales Privadas de Cochabamba (FEPC). “Lineamientos para la Estrategia Productiva de Cochabamba 2015-2025: Ruta para nuestro desarrollo”, 2014
- Fernando Tapia y Javier Fernández. “Sostenibilidad de la Subvención al Precio del Diésel Oil en Bolivia” Tesis UMSA. (2015)
- GARNICA, Sergio. “Políticas Públicas y Privadas para un Sistema Sojero Competitivo en Bolivia”. U. de Chile. (213)
- IICA. “ATLAS de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas. 2010. San José-Costa Rica
- Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE). 2012. Sector Oleaginoso: Aporte Agroalimentario para Bolivia y el Mundo.
- Ministerio De Desarrollo Rural Y Tierras. 2012. Compendio Agropecuario 2012. La Paz – Bolivia. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. Gestión de Riesgo Agropecuario orientado a la Seguridad Alimentaria. La Paz – Bolivia.
- OSPINA Machado, Julio. “Características físico mecánicas y análisis de calidad de granos”. Universidad Nacional de Colombia. (2001). Bogotá-Colombia
- Porter, M. "La ventaja competitiva de las naciones", Plaza & James Editores. (1992)



- NAPOLEONI, Claudio. 1974. Fisiocracia, Smith, Ricardo, Marx.
- SALINAS, Jorge y Vicente Pérez. “ Direcciones de Filosofía y método”
- SENASAG, “Memoria 2015.
- SILES, Hugo. “300 Empresas más grandes de Bolivia”. La Razón. (2019). La Paz-Bolivia
- SOLARES, Alberto. Integración: Teoría y Procesos, Bolivia y la Integración.
- SUAREZ, David. “Logística y recursos naturales en los países sin litoral: el caso de la soya y la chíá en el Estado Plurinacional de Bolivia y Paraguay”. CEPAL. (2018).
- Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE). 2013. DOSSIER de Estadísticas Sociales y Económicas de Bolivia Vol. 23. UDAPE. La Paz – Bolivia.
- Vanessa Fernández Sanjuan, “Tesina Biocombustibles”
- Viceministerio de Comercio Interno y Exportaciones de Bolivia. “Guía para la exportación”. 2012
- GUZMÁN, Olber (Tesis de Economía UMSA-2002)
- CAZORLA, Elsa Elizabeth (Tesis de Economía de UMSA-2012)
- TAPIA, Luis Fernando (Tesis de Economía de UMSA-2015)

## **b) Consulta Virtual**

- [www.bcb.gob.bo](http://www.bcb.gob.bo)
- [www.ibce.gob.bo](http://www.ibce.gob.bo)
- [www.ine.gob.bo](http://www.ine.gob.bo)
- [www.udape.gob.bo](http://www.udape.gob.bo)
- [siip.produccion.gob.bo/](http://siip.produccion.gob.bo/)
- [www.semanarioaqui.com/index.php/nuestra-tierra/2908-la-soya-transgenica-arrasa-con-cultivos-en-santa-cruz](http://www.semanarioaqui.com/index.php/nuestra-tierra/2908-la-soya-transgenica-arrasa-con-cultivos-en-santa-cruz)
- [www.fao.org/3/a-BT092s.pdf](http://www.fao.org/3/a-BT092s.pdf)

- [datd.cepal.org/Normativas/CAN/Espanol/Acuerdo\\_de\\_Cartagena.pdf](http://datd.cepal.org/Normativas/CAN/Espanol/Acuerdo_de_Cartagena.pdf)
- [www.comunidadandina.org/StaticFiles/201166185619revista\\_integracion\\_7.pdf](http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/201166185619revista_integracion_7.pdf)
- [www.ruralytierras.gob.bo](http://www.ruralytierras.gob.bo)
- <https://www.senasag.gob.bo/institucional/misionvision>
- [www.inra.gob.bo/InraPb](http://www.inra.gob.bo/InraPb)
- <https://www.hidrocarburos.gob.bo/index.php/sobre-la-institucion/mision-y-vision.html>
- <https://www.ypfb.gob.bo/es/informacion-institucional/mision-y-vision.html>
- <https://www.anh.gob.bo/w2019/contenido.php?s=1>
- <http://www.fao.org/3/ca4076es/CA4076ES.pdf>
- <https://www.myplainview.com/news/article/Gobierno-boliviano-prohibe-exportacion-de8443259.php> de 27 de febrero de 2008. Revisada el 07 de enero de 2020.
- <https://www.lostiempos.com/actualidad/economia/20181231/anapo-afirma-que-se-cubrio-mercado-interno-produccion-soya-2018> del 31/12/2018 a las 5h08. Revisada el 07 de enero de 2020.
- [http://www.la-razon.com/economia/soya-exportacion-2018\\_0\\_3069293063.html](http://www.la-razon.com/economia/soya-exportacion-2018_0_3069293063.html) del 14:40 / 04 de enero de 2019. Revisada el 07 de enero de 2020.
- <https://es.statista.com/estadisticas/635730/paises-lideres-en-la-produccion-de-biocarburante/>

### **c) Consulta de Normas**

- CPE de Bolivia
- Tratado de 1904 Bolivia-Chile
- Acuerdo de Integración Subregional Andino (Acuerdo De Cartagena) de 1969

- Decisión N° 391 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y el Reglamento sobre Bioseguridad
- LEY N° 300 de 15 de octubre de 2012 “Ley Marco De La Madre Tierra y Desarrollo Integral Para Vivir Bien”
- Ley N° 144 de 26 de junio de 2011 “Ley de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria”
- Ley N° 1098 De 15 de septiembre de 2018
- Ley N° 741 de 29 de Septiembre de 2015 “Ley De Autorización De Desmonte Hasta 20 Hectáreas para Pequeñas Propiedades y Propiedades Comunitarias o Colectivas para Actividades Agrícolas y Pecuarias”
- Decreto Supremo N° 2452 “Reglamento de la Ley N° 144, de 26 de junio de 2011, de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria”
- Decreto Supremo N° 24676 de junio de 1996
- Decreto Supremo N° 3874 de abril de 2019
- Decreto Supremo N° 3973 de 09 de julio de 2019

#### **d) Consulta Audio y Visual**

- Radio Panamericana, miércoles 17 de abril de 2019
- Canal RTP, Jorge Luis Palenque, abril de 2019
- Canal PAT, Programa NO MENTIRAS, septiembre de 2019

# **ANEXOS**

## ANEXOS N° 1: Cultivos Transgénicos en el mundo

### PRINCIPALES CULTIVOS DE TRNSGENICOS EN EL MUNDO

N°	PRODUCTO	Ha. PRODUCIDAS
1	La Soja	85 millones
2	El maíz	55 millones
3	El algodón	21,8 millones
4	La colza	9 millones
5	La patata	10,7 millones
6	La berenjena	

FUENTE:

<https://gastronomiaycia.republica.com/2017/07/07/informe-sobre-el-crecimiento-de-los-cultivos-transgenicos-en-el-mundo-2016/>



FUENTE: CALEBDR, Publicado el 2 diciembre 2015

## ANEXOS N° 2: Producción de transgénicos en Bolivia

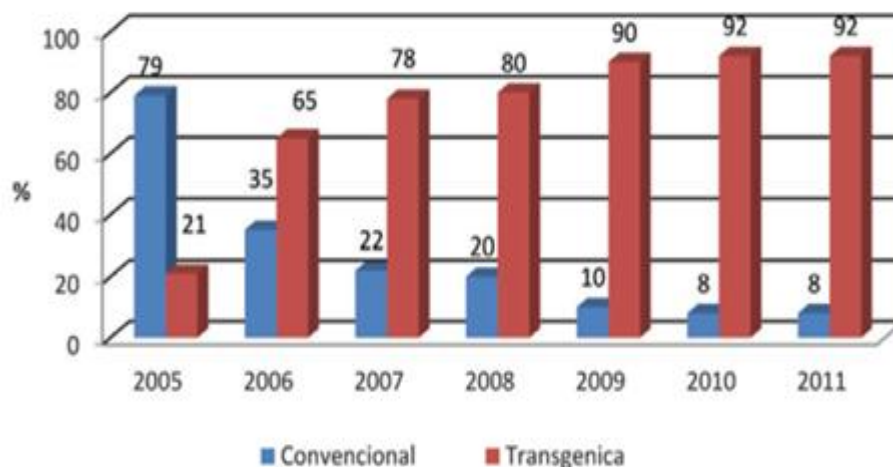
### PRODUCCIÓN DE SOYA EN EL MUNDO SEGÚN PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES, CAMPAÑA AGRÍCOLA 2014/2015 (En miles de toneladas)

N°	PAÍS	VOLUMEN
1	Estados Unidos	108.014
2	Brasil	94.500
3	Argentina	60.800
4	China	12.350
5	India	9.800
6	Paraguay	8.400
7	Canadá	6.049
8	Ucrania	3.900
9	Uruguay	3.500
10	Bolivia *	3.133
11	Rusia	2.595
12	Unión Europea	1.687
13	Sudáfrica	943
14	Nigeria	650
15	Indonesia	600

Fuente: United States Department of Agriculture - USDA / Elaboración: IBCE  
(\*): Extractado del MDRyT - Campaña 2013/2014 - Cifra Preliminar

En el año agrícola 2014/2015, Estados Unidos fue el mayor productor de soya concentrando el 34% de la producción mundial, en importancia le siguió Brasil con el 30%, Argentina (19%), China (4%) e India (3%). Bolivia ocupó el décimo lugar.

### Evolución de siembra soya convencional y transgénica. Gestión 2005 - 2011 (Expresado en %)



FUENTE: IBCE Revista N°207, Octubre de 2012, en base a datos de ANAPO

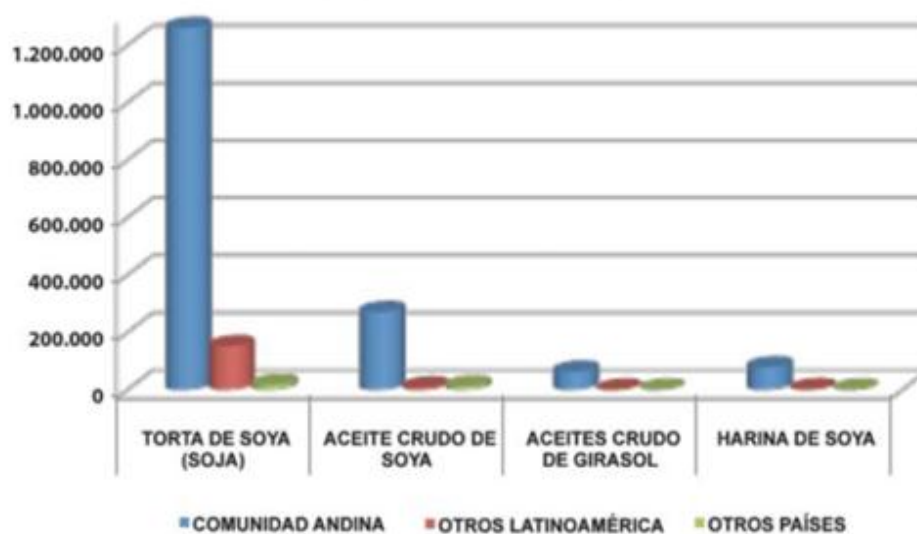
### ANEXOS N° 3: Empleo del sector sojero y evolución de exportaciones 2013

#### EMPLEOS GENERADOS POR LA SOYA

CASA COMERCIAL	872
CAMPO	70552
TRANSPORTE (INTERNO)	20299
CENTROS DE ACOPIO	1431
FABRICAS DE DERIVADOS	700
TRANSPORTE EXPORTACION	6525
PLANTA DE SEMILLAS	242
TOTAL EMPLEOS DIRECTOS	73797
TOTAL EMPLEOS INDIRECTOS	26824
TOTAL EMPLEOS	100621

FUENTE: ANAPO

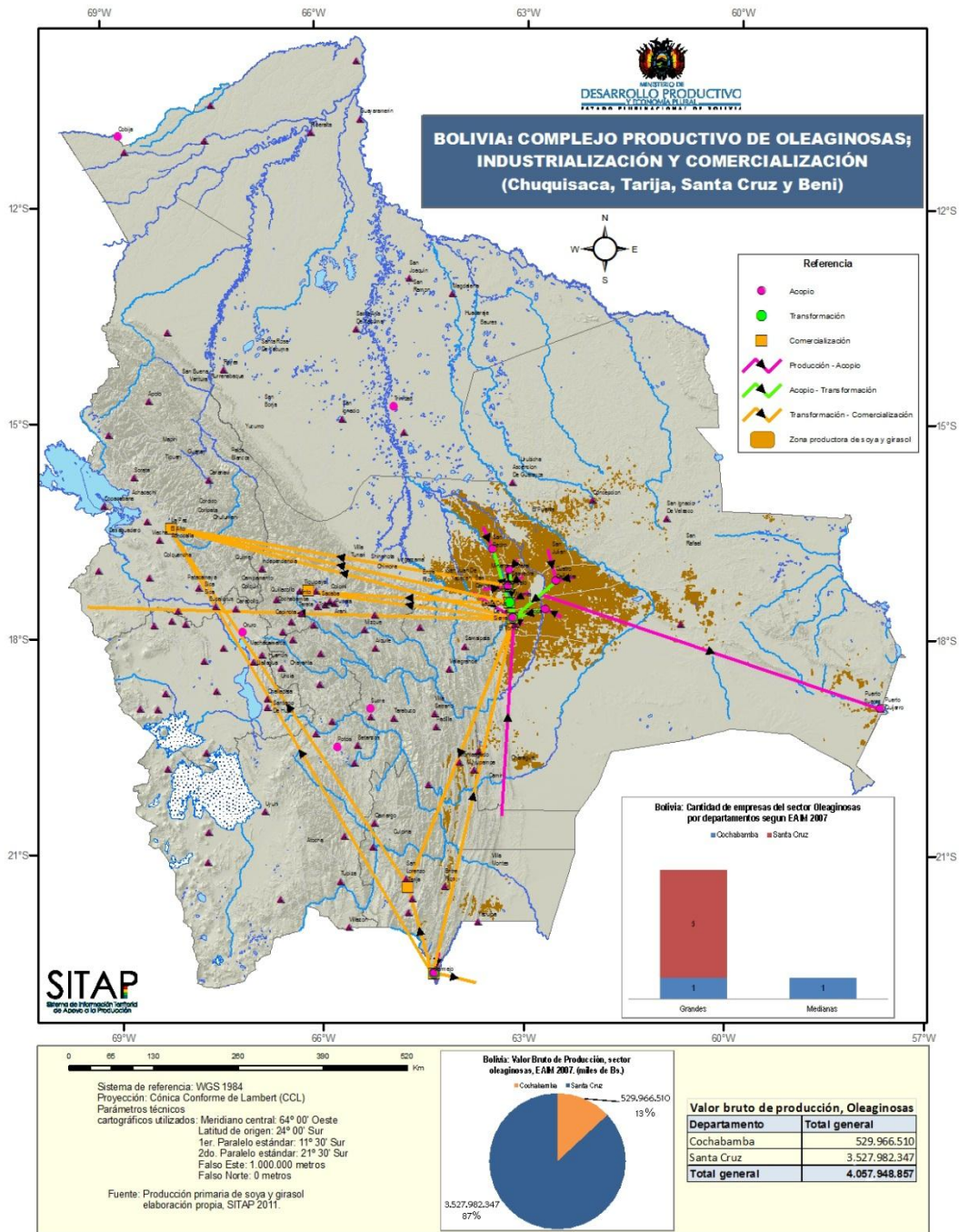
Bolivia: Exportaciones del Complejo oleaginoso, según grupo de países  
Gestión 2013 (p)  
(Expresado en toneladas)



FUENTE: IBCE



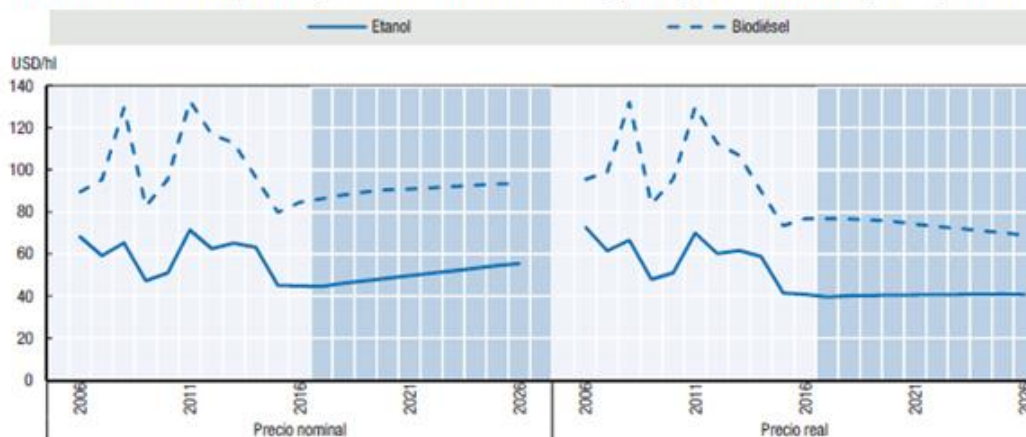
## ANEXOS N° 4: Mapa de Bolivia con producción soya





## ANEXO N° 5: Evolución de los precios del biodiesel a nivel mundial

### TENDENCIA ASCENDENTE DE LOS PRECIOS DE LOS BIOCOMBUSTIBLES



Notas: Etanol: precio al mayoreo, Estados Unidos, Omaha; Biodiésel: precio productor, Alemania, neto de aranceles para el biodiésel y el impuesto energético.

Fuente: OCDE/FAO (2017), "OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas", Estadísticas de la OCDE sobre agricultura (base de datos), <http://dx.doi.org/10.1787/agr-data-en>.

StatLinks <http://dx.doi.org/10.1787/888933587452>

FUENTE: FAO PAGINA WEB <http://www.fao.org/3/a-BT092s.pdf>

### DESARROLLO DEL MERCADO MUNDIAL DE BIODIÉSEL



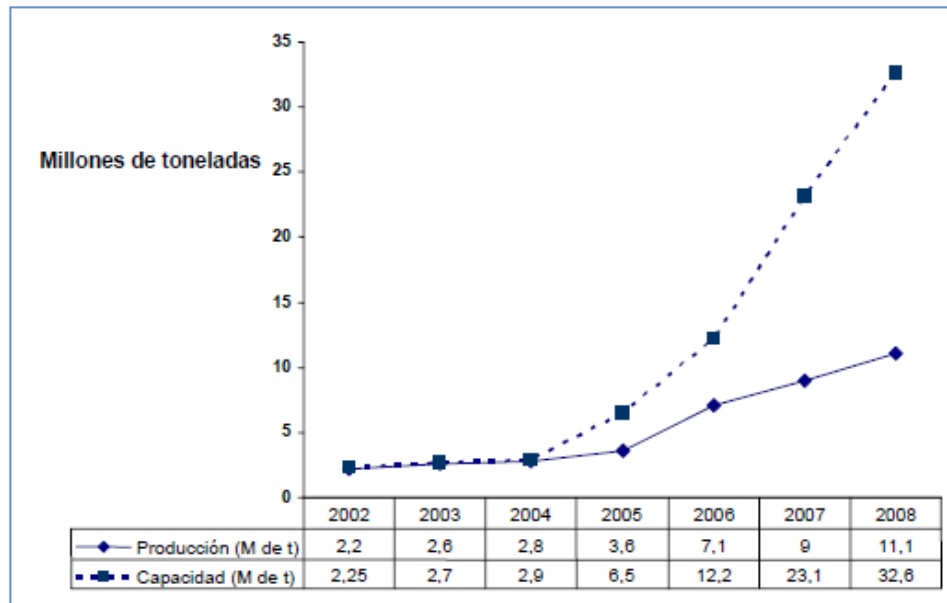
Fuente: OCDE/FAO (2017), "OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas", Estadísticas de la OCDE sobre agricultura (base de datos), <http://dx.doi.org/10.1787/agr-data-en>.

StatLinks <http://dx.doi.org/10.1787/888933587528>

FUENTE: FAO PAGINA WEB <http://www.fao.org/3/a-BT092s.pdf>

## ANEXO N° 6: Mercado mundial y materia prima para el biodiésel

### DESARROLLO DEL MERCADO MUNDIAL DE BIODIÉSEL



FUENTE: IICA. "ATLAS de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas rescatada de Biodiésel 2020: A Global Market Survey

### PRODUCCIÓN DE BIODIESEL POR MATERIA PRIMA (M³).

	2010	2011	2012	2013	2014
Aceite de soja	1.960.822,0	2.152.298,0	2.041.667,0	2.142.990,0	2.551.813,0
Sebo animal	330.574,0	367.578,0	481.231,0	611.215,0	731.935,0
Aceite de algodón	57.458,0	84.711,0	123.247,0	65.960,0	81.668,0
Aceite de freír usado	4.751,0	13.044,0	17.827,0	30.667,0	25.949,0
Otras	32.835,0	55.130,0	53.511,0	66.664,0	28.475,0
Total	2.386.438,0	2.672.760,0	2.718.954,0	2.917.495,0	3.419.838,0

FUENTE: Antonio Luiz Fantinel y otros. Producción y demanda de biodiesel en Brasil: Revisión, rescatada de Abiove, 2015a

## ANEXO N° 7: Producción, superficie y rendimiento de la soya boliviana

### EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE, RENDIMIENTO, PRODUCCIÓN Y PRECIO DE LA SOYA DE VERANO

GESTIÓN	SUPERFICIE (Ha)	RENDIMIENTO (t/Ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO (\$us/t)
71/72	800	1,50	1.200	107,00
72/73	1.900	1,70	3.230	169,00
73/74	6.000	1,29	7.728	182,00
74/75	8.300	1,20	10.000	197,00
75/76	11.820	1,27	15.011	198,00
76/77	7.200	1,50	10.800	200,00
77/78	18.230	1,36	24.793	205,00
78/79	26.250	1,45	38.062	218,00
79/80	35.000	1,50	52.500	220,00
80/81	25.000	1,59	39.750	220,00
81/82	41.070	1,91	78.443	264,00
82/83	41.200	1,45	59.828	159,00
83/84	36.316	2,10	76.225	109,00
84/85	51.000	1,70	86.790	140,00
85/86	50.800	2,50	127.000	130,00
86/87	53.878	1,71	92.200	123,00
87/88	60.000	2,00	120.000	172,00
88/89	110.000	2,20	242.000	190,00
89/90	140.000	1,29	180.000	150,00
90/91	150.000	2,13	320.000	160,00
91/92	164.920	1,52	250.367	137,00
92/93	174.923	2,38	415.508	155,00
93/94	242.000	2,45	592.900	160,00
94/95	330.000	2,15	709.500	(150-164)
95/96	390.400	1,92	747.629	(180-210)
96/97	433.500	1,91	828.000	(180-210)
97/98	490.000	1,89	925.000	(150-160)
98/99	509.000	1,52	774.465	(130-140)
99/00	491.500	2,03	995.500	(145-165)
00/01	490.500	1,77	868.000	(135-145)
01/02	484.000	1,86	900.000	(148-160)
02/03	511.000	2,44	1.247.800	(160-170)
03/04	602.000	1,89	1.135.500	(230-240)
04/05	650.500	1,80	1.174.150	(150-160)
05/06	660.000	1,74	1.150.750	(180-190)
06/07	710.200	1,89	1.345.000	(190-220)
07/08	428.000	1,95	836.700	(380-420)
08/09	700.700	1,98	1.391.610	(260-330)
09/10	631.500	2,00	1.263.110	(260-300)
10/11	760.000	2,42	1.838.330	(380-420)
11/12	820.000	2,29	1.872.280	(350-395)
12/13	890.000	2,20	1.905.763	(315-352)
13/14	942.000	2,53	2.382.780	(380-400)
14/15	935.000	2,25	2.106.600	(300-320)
15/16	990.000	2,39	2.369.910	(220-280)
16/17	993.000	1,88	1.864.560	(260-300)
17/18	960.000	2,08	1.999.251	(320-360)

FUENTE: ANAPO

## ANEXO N° 8: Estructura de costos de la producción de soya en grano en verano

### ESTRUCTURA DE COSTOS OPERATIVOS CAMPAÑA VERANO 2013/14 SOYA TRANSGÉNICA - SIEMBRA DIRECTA-MAQUINARIA ALQUILADA

Propiedad a 100 Km. de distancia	ZONA EXPANSION	ZONA INTEGRADA
DESCRIPCIÓN	USD/ha	USD/ha
<b>A - OPERACIONES</b>	<b>131,20</b>	<b>144,90</b>
<b>A.1 Preparación del suelo</b>	<b>6,50</b>	<b>8,00</b>
Tra. Aplicación de herbicida (barbecho) + Tra. Aplic. Insecticida	6,50	8,00
<b>A.2. Siembra</b>	<b>30,70</b>	<b>25,90</b>
Siembra	30,00	25,00
Preparación de Semilla (Mano de Obra)	0,70	0,90
<b>A.3. Tratos culturales</b>	<b>39,00</b>	<b>56,00</b>
2da. Aplicación de herbicidas (post emergentes) + 2da. Aplic. Insecticida	6,50	8,00
3ra. Aplic. De insecticida + 1ra. Aplic. de Fungicida	6,50	8,00
4ta. Aplic. de Insecticida	0,00	8,00
2da. Aplicación de Fungicidas + Aplic. de Fertilizante Foliar	6,50	8,00
3ra. Aplicación de Fungicidas	6,50	8,00
4ta. Aplicación de Fungicidas + 5ta. Insecticida	6,50	8,00
3era. Aplicación de herbicida (desecante, para cosechar)	6,50	8,00
<b>A.4 Cosecha</b>	<b>55,00</b>	<b>55,00</b>
Cosechadora	55,00	55,00
<b>B - INSUMOS</b>	<b>258,87</b>	<b>377,60</b>
<b>B.1. Semillas / Mat. Siembra</b>	<b>66,75</b>	<b>81,00</b>
Semillas	56,00	64,00
Tratamiento de Semilla (Fungicida+Inoculante+ Insecticida)	10,75	17,00
<b>B.2. Defensivos agrícolas</b>	<b>192,12</b>	<b>296,60</b>
Herbicida en barbecho	35,10	31,80
Herbicidas pos emergentes	19,90	27,90
Insecticidas	52,82	51,15
Fungicidas	60,80	116,50
Desecante a cosecha	13,00	12,75
Fertilizantes foliares	10,50	15,50
Fertilizantes granulados	0,00	41,00
<b>C- DESPUES DE LA COSECHA</b>	<b>30,80</b>	<b>37,50</b>
Transporte a silos (USD15/t; Rendimiento 2,5 t/ha)	30,80	37,50
Costo Total (USD/ha)	420,87	560,00

FUENTE: IBCE extraída de ANAPO



## ANEXO N° 9: Estructura de costos de la producción de soya en grano en invierno

### ESTRUCTURA DE COSTOS OPERATIVOS CAMPAÑA INVIERNO 2013/14 SOYA TRANSGÉNICA - SIEMBRA DIRECTA-MAQUINARIA ALQUILADA

Propiedad a 100 Km de distancia	ZONA EXPANSIÓN	ZONA INTEGRADA
DESCRIPCIÓN	USD/ha	USD/ha
<b>A - OPERACIONES</b>	<b>131,20</b>	<b>144,90</b>
<b>A.1 Preparación del suelo</b>	<b>6,50</b>	<b>8,00</b>
1ra. Aplicación de herbicida (barbecho) + 1ra. Aplic. Insecticida	6,50	8,00
<b>A.2. Siembra</b>	<b>30,70</b>	<b>25,90</b>
Siembra	30,00	25,00
Preparación de Semilla (Mano de Obra)	0,70	0,90
<b>A.3. Tratos culturales</b>	<b>39,00</b>	<b>56,00</b>
2da. Aplicación de herbicidas (post emergentes) + 2da. Aplic. Insecticida	6,50	8,00
3ra. Aplic. de insecticida + 1ra. Aplic. de Fungicida	6,50	8,00
4ta. Aplic. de Insecticida + 2da. Aplic. de fungicida + insecticida	6,50	8,00
2da. Aplicación de Fungicidas + Aplic. de Fertilizante Foliar + Insecticida	6,50	8,00
3ra. Aplicación de Fungicidas	0	8,00
4ta. Aplicación de Fungicidas + 5ta. Insecticida	6,50	8,00
3era. Aplicación de herbicida (deseicante, para cosechar)	6,50	8,00
<b>A.4 Cosecha</b>	<b>55,00</b>	<b>55,00</b>
Cosechadora	55,00	55,00
<b>B - INSUMOS</b>	<b>253,87</b>	<b>356,10</b>
<b>B.1. Semillas / Mat. Siembra</b>	<b>70,75</b>	<b>81,00</b>
Semillas	60,00	64,00
<b>Tratamiento de Semilla (Fungicida+Inoculante+ Insecticida)</b>	<b>10,75</b>	<b>17,00</b>
<b>B.2. Defensivos agrícolas</b>	<b>183,12</b>	<b>275,10</b>
Desección	35,10	31,80
<b>Herbicidas pos emergentes</b>	<b>19,90</b>	<b>27,90</b>
Insecticidas	40,82	51,15
Fungicidas	53,30	95,00
Deseicante a cosecha	13,00	12,75
Fertilizantes foliares	21,00	15,50
Fertilizantes granulados	0,00	41,00
<b>C- DESPUÉS DE LA COSECHA</b>	<b>30,80</b>	<b>30,80</b>
Transporte a Silos (USD14 /t; Rendimiento 2,2 t/ha)	30,80	30,80
<b>Costo Total (USD/ha)</b>	<b>415,87</b>	<b>531,80</b>
Transporte a Silos (USD14/t; Rendimiento 2,2 t/ha)	30,80	30,80
Costo Total (USD/ha)	415,87	531,80

FUENTE: IBCE extraída de ANAPO

## ANEXO N° 10: Costos de logística en la exportación de soya

### Análisis de los costos del proceso de exportación ferro-fluvial-marítimo de la torta de soya

Proceso	Costos Observados							Sobrecostos identificados				Responsable	
	Costos directos por Ton	Costos indirectos por Ton	Tiempo de demoras	Costo de inventario (\$tiempo)	Costo financiero	Costo TOTAL	Costo TOTAL	Sobrecostos directos	Sobrecostos indirectos	Sobrecosto Total	Porcentaje	Sector Privado	Sector Público
	(USD/ton)	(USD/ton)	(horas)	(USD/ton)	(USD/ton)	(USD/ton)	(Porcentaje)						
Pre embarque	26,00	1,50	13,50	0,51	2,25	30,26	17,6	0,00	4,26	4,26	17	3,95	0,31
Transporte Terrestre	25,75	0,00	0,00	0,00	0,00	25,75	15,0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Aduana	0,43	0,00	360,00	0,00	0,00	0,43	0,3	0,28	0,00	0,28	1	0,00	0,28
Transporte por agua	98,33	0,00	96,00	3,60	13,20	115,13	66,9	3,33	16,80	20,13	81	4,23	15,90
Cobranza	0,15	0,00	48,00	0,00	0,30	0,45	0,3	0,00	0,30	0,30	1	0,30	0,00
<b>Total</b>	<b>150,67</b>	<b>1,50</b>	<b>517,50</b>	<b>4,11</b>	<b>15,75</b>	<b>172,02</b>	<b>100%</b>	<b>3,62</b>	<b>21,35</b>	<b>24,97</b>		<b>8,48</b>	<b>16,49</b>

Fuente: David Suárez. Pg. 47

### Análisis de los costos del proceso de exportación carretero-marítimo de la torta de soya

Proceso	Costos Observados							Sobrecostos identificados				Responsable	
	Costos directos por Ton	Costos indirectos por Ton	Tiempo de demoras	Costo de inventario (\$tiempo)	Costo financiero	Costo TOTAL	Costo TOTAL	Sobrecostos directos	Sobrecostos indirectos	Sobrecosto Total	Porcentaje	Sector Privado	Sector Público
	(USD/ton)	(USD/ton)	(horas)	(USD/ton)	(USD/ton)	(USD/ton)	(Porcentaje)						
Pre embarque	26,00	1,50	13,50	0,51	2,25	30,26	20,3	0,00	4,26	4,26	36	3,95	0,31
Transporte Terrestre	60,75	0,00	27,00	1,01	4,50	66,26	44,6	0,00	5,51	5,51	47	4,90	0,61
Aduana	0,54	0,00	366,00	0,23	1,00	1,77	1,2	0,39	1,23	1,62	14	0,00	1,62
Transporte por agua	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	33,6	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Cobranza	0,15	0,00	48,00	0,00	0,00	0,45	0,3	0,00	0,30	0,30	3	0,30	0,00
<b>Total</b>	<b>137,44</b>	<b>1,50</b>	<b>454,50</b>	<b>1,74</b>	<b>8,05</b>	<b>148,73</b>	<b>100</b>	<b>0,39</b>	<b>11,29</b>	<b>11,68</b>		<b>9,15</b>	<b>2,53</b>

Fuente: David Suárez. Pg. 48

**ANEXO N° 11: Empresas soyeras bolivianas**

N°	Razón social
1	Industria de Aceite S.A.
2	Gravetal Bolivia S.A.
3	Industrias Oleaginosas S.A.
4	Louis Deyfuds Commodities Bolivia S.R.L.
5	Cargill Bolivia S.A.
6	Sociedad Agroindustrial Nutrioil S.A
7	Suarez Suarez Luis Marco-Mateo Import Export
8	Agropecuaria La Perdida S.A.
9	Cv. Pailón Agropecuaria S.A.
10	Desarrollos Agrícolas S.A.
11	Et Yotau Agropecuaria LTDA.
12	Yaguarú Agropecuaria LTDA.
13	Agroindustrias Vargas Gomes García
14	ADM SAO S.A.
15	Ingenio Molino Real S.R.L.
16	Agroindustrias Bunge Bolivia S.A.
17	Aps S.R.L.
18	Cereales Del Este S.A.
19	Granorte Granos Y Semillas S.A.
20	Hugo Spechar Gonzales
21	Jihussa Agropecuaria y de Servicio S.A.
22	Jk Company LTDA.
23	Matayoshi Machida De Adachi Yunko
24	Takara Trading LTDA.
25	B.X. Bolivia Exchange Limitada
26	Unisoya Emprendimientos & Agronegocios S.R.L.

FUENTE: [siip.produccion.gob.bo/](http://siip.produccion.gob.bo/)

## ANEXO N° 12: Costos del proceso de exportación ferro-fluvial-marítimo de la torta de soya

Información General		Suposiciones				
Producto	Torta de Soya					0,05% Tasa de interes diaria
Corredor	Santa Cruz - Arica - CAN y Santa Cruz - ILO - CAN					0,30% valor FOB de la carga/día de demora
Valor FOB Arica carga	300,00 USD/ton					6,85 BOB/USD
Valor CIF carga	340,75 USD/ton					24 horas/día
Volumen	Toneladas/barcaza 28 Ton/camion					23,33 USD/km 4,67 USD/hora por lucro cesante

		COSTOS OBSERVADOS					DESCRIPCION DEL COSTO
PROCESO	Pasos a seguir para la exportación	Costos Directos por Ton.	Costos Indirectos por Ton.	Tiempo de Demoras	Costo de inventario [(tiempo)]	Costo financiero	
		USD/ton	USD/ton	horas	USD/ton	USD/ton	
Pre embarque	Demoras desde finca a Silo			1,5	0,06		
	Lucro cesante camión					0,25	
	Flete desde Finca a Silo	13					100 km en promedio y tarda 3 a 4 hora
	Flete desde Silo a Planta	13					90 km en promedio y tarda 1,5 horas
	Descarga y carga camión en silo y planta			12	0,45		Medio día por retraso por largas filas
	Lucro cesante camión					2,00	
Transporte Terrestre	Mermas en el transporte		1,5				0,5% por mermas en proceso de pre-e
	Flete Planta-Puerto	60,0					
	Seguro	0,75					Promedio de costos de seguro 0,25%
	Demora por mala condición de camino			3	0,11		Mal Estado de Caminos (Sillar, etc)
	Lucro Cesante de Camión					0,50	
Aduana	Demora en Puerto			24	0,90		Programación de Descarga en el Puerto
	Lucro Cesante de Camión					4,00	
	Cruce de Frontera por Poliza de Exportación	0,06					165 BOB x 15 camiones prom. Export
	SENASAG	0,03					100 BOB certificado fitosanitario * 15
	SENASAG Otros	0,18					Fotocopia legalizada (2) 100 BOB; Insp
	SENAVEX	0,09					Formulario 256 BOB
	Tramite para permiso de exportación	0,03					Tramite se realiza una sola vez en La P
	Demora por permiso de exportación			360	0,00003		Demora de 15 días en aprobación.
Demoras por Cruce Frontera			6	0,23			
Transporte por agua	Lucro cesante camión					1,00	
	Honorario Despachante	0,15					Comisión de Despachante de Aduana
	Flete Marítimo	40,00					
	Costo Manipuleo y Almacenaje	5,00					Descarga, desembolsado y almacenaje
	Embarque al Barco	4,00					Embarque al Barco
Cobranza	Agente Marítimo	0,25					Manipulación documentos, verificación
	Seguro	0,75					
	Gasto por cobranza	0,15					Comisión Bancaria 0,05%
	Demora en liquidación			48		0,30	
<b>Total</b>		<b>137,44</b>	<b>1,50</b>	<b>454,50</b>	<b>1,74</b>	<b>8,05</b>	

**FUENTE:** David Suárez. “Logística y recursos naturales en los países sin litoral: el caso de la soya y la chía en el Estado Plurinacional de Bolivia y Paraguay”



### ANEXO 13: Costos del proceso de exportación ferro-fluvial-marítimo de la torta de soya

Información General		Suposiciones				
Producto	Torta de Soya					0,05% Tasa de interes diaria
Corredor	Santa Cruz - Puerto Quijarro - Rosario - CAN					0,30% valor FOB de la carga/día de demora
Valor FOB Rosario carga	300 USD/ton					6,85 BOB/USD
Valor CIF carga	341 USD/ton					24 horas/día
Volumen	1200 Toneladas/barcaza					1,27 USD/km
	28 Ton/camion					4,67 USD/hora por lucro cesante camión
	40 Ton/Vagon de FFCC					20,00 USD/hora por lucro cesante barcaza

PROCESO	Pasos a seguir para la exportación	COSTOS OBSERVADOS					DESCRIPCION DEL COSTO
		Costos Directos por Ton.	Costos Indirectos por Ton.	Tiempo de Demoras	Costo de inventario ((tiempo))	Costo financiero	
		USD/ton	USD/ton	horas	USD/ton	USD/ton	
Pre embarque	Demoras desde finca a Silo			1,5	0,06		
	Lucro cesante camión					0,25	
	Flete desde Finca a Silo	13				100 km en promedio y tarda 3 a 4 hora	
	Flete desde Silo a Planta	13				90 km en promedio y tarda 1,5 horas	
	Descarga Camión en silo y planta			12	0,45	Medio día por retraso por largas filas	
	Lucro cesante camión					2,00	
	Mermas en el transporte		1,5			05% por mermas en proceso de pre-er	
Transporte Terrestre	Flete Tren Planta-Puerto Seguro	25,0				Flete Santa Cruz - Puerto Quijarro	
	Seguro	0,75				Promedio de costos de seguro 0,25%	
Aduana	Cruce de Frontera por Poliza de Exportación D	0,04				165 BOB x 15 vagones promedio Expor	
	Tramite para permiso de exportación	0,03				Tramite se realiza una sola vez en La Pi	
	Demora en permiso de exportación			360	0,00003	Demora de 15 días en aprobación.	
	SENASAG	0,02				100 BOB certificado fitosanitario*15 v	
	SENASAG Otros	0,13				Fotocopia legalizada (2) 100 BOB; Ins p	
	SENAVEX	0,06				Certificado de origen y otros: 256 Bs/ta	
	Honorario Despachante	0,15				Comisión de Despachante de Aduana	
Transporte por agua	Flete Fluvial	40,00					
	Sobrecosto demora por formación de barcazas			24	0,9	Pase toma de Agua Corumbá y piedras	
	Sobrecosto por demora en Viaje			48	1,8	Asumiendo 1 día de pérdida por viaje	
	Lucro cesante barcaza demora formación					0,4	
	Lucro cesante barcaza demora viaje					0,8	
	Costo por bajante de río	3,33				Las navieras cobran 10 USD/Ton cuando	
	Flete Marítimo	40,00					
	Costo Mani. Y Alm P. Aguirre	7,00				Descarga, desembolsado y almacenaje	
	Costo Mani. Y Alm. P. Rosario	7,00				Embarque al Barco	
	Sobrecosto demora barcaza en puerto marít.			24	0,9	Asumiendo 1 día de demora de barcaza	
Lucro cesante barcaza demora puerto marít.					12		
	Agente Marítimo	0,25				Manipulación documentos, verificació	
	Seguro	0,75					
Cobranza	Gasto por cobranza	0,15				Comisión Bancaria 0,05%	
	Demora en liquidación			48		0,30	
<b>Total</b>		<b>150,67</b>	<b>1,50</b>	<b>517,50</b>	<b>4,11</b>	<b>15,75</b>	

FUENTE: David Suárez. “Logística y recursos naturales en los países sin litoral: el caso de la soya y la chía en el Estado Plurinacional de Bolivia y Paraguay”

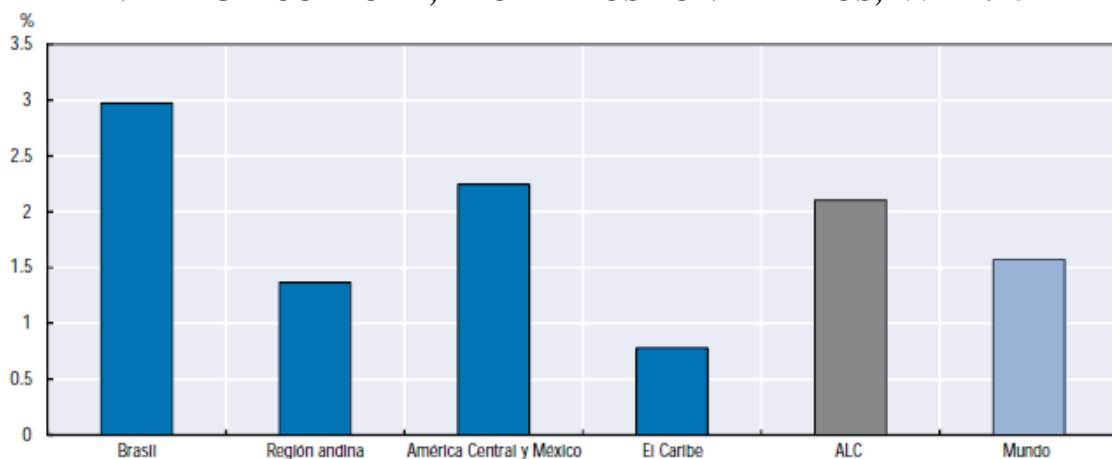
**ANEXO N°14: Principales productos exportados de Bolivia hacia la Comunidad Andina**  
(Miles de dólares)

No.	Código	Subpartida Nandina	2013	2014	2015
		<b>Total Mundo</b>	<b>11,444 244</b>	<b>12,496 333</b>	<b>8,855 335</b>
		<b>Total de exportaciones de Bolivia hacia la CAN</b>	<b>1,259 200</b>	<b>1,320 265</b>	<b>1,015 816</b>
1	23040000	Tortas y demás residuos sólidos de la extracción del aceite de soja (soya) incluso molidos o en «pellets»	476 782	619 207	486 160
2	15071000	Aceite de soja y sus fracciones en bruto incluso desgomado	163 042	247 359	239 999
3	22071000	Alcohol etílico sin desnaturalizar con grado alcohólico volumétrico superior o igual al 80% vol	7 936	13 710	29 605
4	15121110	Aceites en bruto de girasol	31 997	30 394	27 563
5	12081000	Harina de habas (porotos, frijoles, fréjoles) de soja (soya)	36 246	35 223	22 713
6	10059011	Maíz amarillo duro excepto para siembra	3 556	978	18 991
7	84304900	Las demás máquinas de sondeo o perforación excepto autopropulsadas	66	318	14 863
8	15121910	Los demás aceites en bruto de girasol	14 626	11 659	10 380
9	27101922	Fueloils (fuel)	6 471	4 437	9 743
10	15079090	Los demás Aceite de soja (soya) y sus fracciones incluso refinado pero sin modificar químicamente	15 063	15 923	8 850
11	26161000	Minerales de plata y sus concentrados	94 736	39 416	8 839
12	12022000	Mani sin cáscara incluso quebrantados sin tostar ni cocer de otro modo	3 677	7 629	7 709
13	26080000	Minerales de cinc y sus concentrados	8 686	6 012	6 778
14	04012000	Leche y nata con materias grasas > 1% pero <= 6% en peso sin concentrar sin azúcar ni otro edulcorante	2 496	6 693	6 492
15	16025000	Preparaciones y conservas de la especie bovina	3 472	5 334	6 323
16	25281000	Boratos de sodio naturales y sus concentrados (incluso calcinados)	2 627	3 074	5 571
17	07133399	Frijol común seco excepto frijol negro y canario excepto para siembra	5 163	3 688	5 523
18	12079999	Los demás semillas y frutos oleaginosos incluso quebrantados	2 130	5 380	5 113
19	72044900	Los demás desperdicios y desechos de fundición hierro o acero	1 600	5 597	5 092
20	10051000	Maíz para siembra	3 213	3 712	3 662
21	04051000	Mantequilla (manteca)	3 525	3 886	3 571
22	23063000	Tortas y demás residuos sólidos de la extracción de grasas o aceites de girasol	8 736	19 403	3 553
23	08012200	Nueces del Brasil sin cáscara frescos o secos	3 235	2 538	3 519
24	12010090	Habas de soja excepto para siembra	141 823	73 560	3 305
25	04022119	Leche y nata en polvo gránulos o demás formas sólidas con materia grasa >= 26% en peso sin azúcar ni otro edulcorante excepto en envases inmediatos <= 25 kg	19 913	23 239	2 962

FUENTE: Información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) de Bolivia. SICEXT. Decisión 511. Rescatada de CAN, "50 años arduo camino de integración", 2017

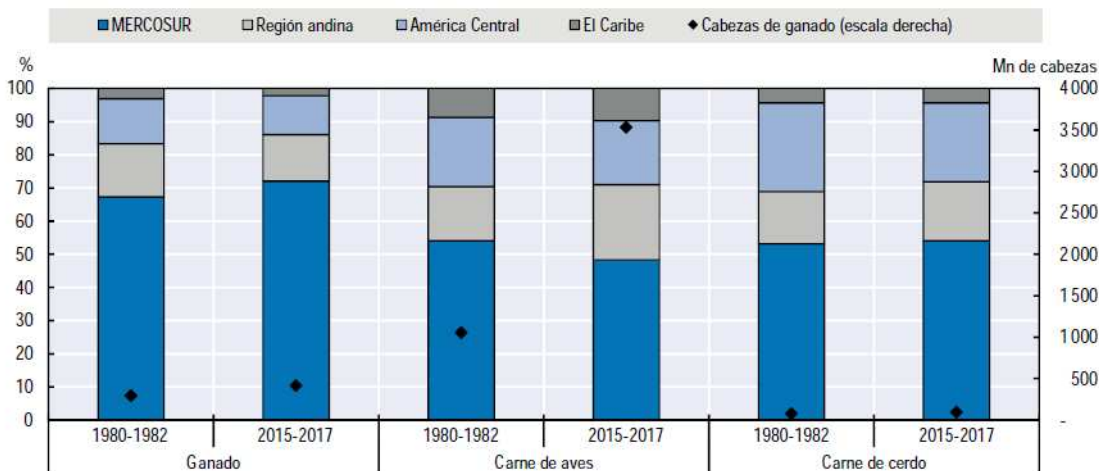
**ANEXO N° 15: Superficie cosechada y crecimiento de soya en América Latina**

**CRECIMIENTO ANUAL DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES EN LA AGRICULTURA, PROMEDIOS PONDERADOS, 1991-2015**



Nota: Brasil incluye Guyana Francesa, Guyana y Suriname; ALC significa América Latina y el Caribe. Fuente: USDA (2018), Rescatada de OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2019-2028

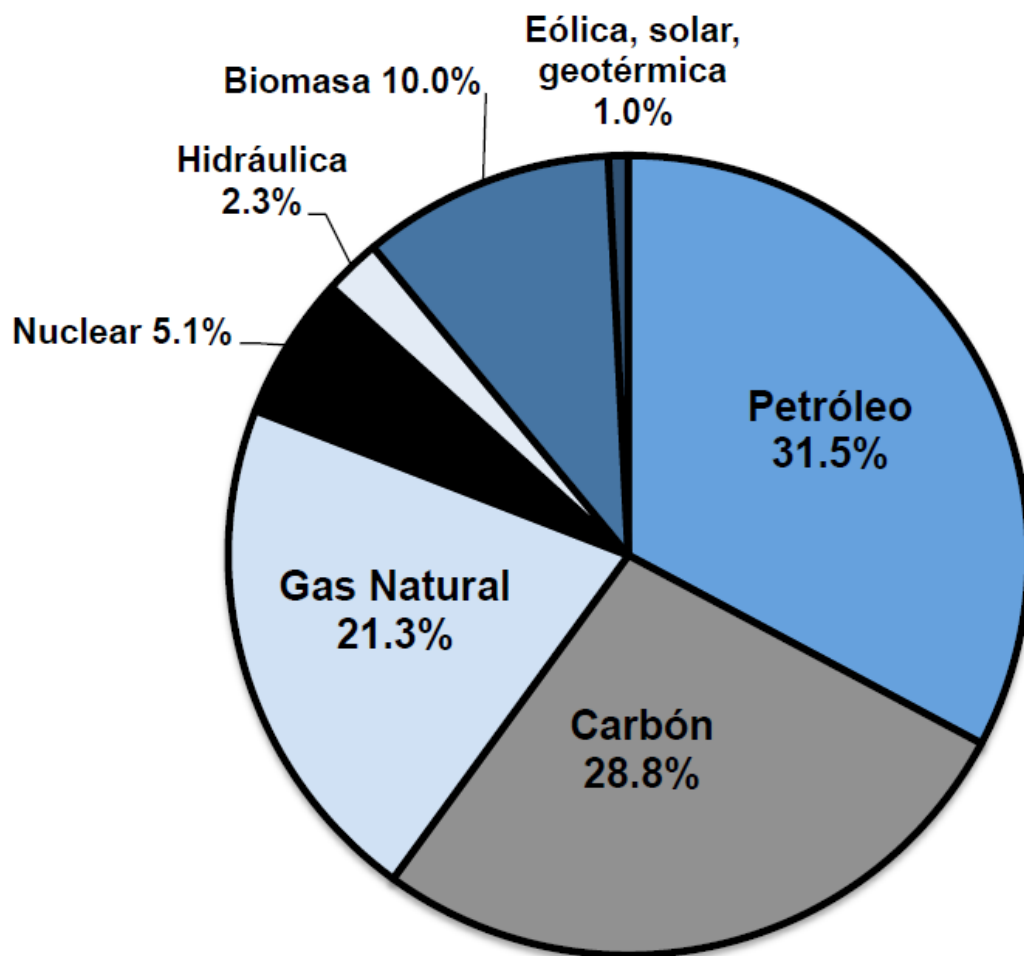
**SUPERFICIE COSECHADA DE CEREALES Y SOYA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**



Fuente: (FAO, 2018[15]). <http://dx.doi.org/10.1787/888934000001>

**ANEXO N°16: Consumo porcentual de tipo de energía a nivel mundial**

**CONSUMO PORCENTUAL DE ENERGIA POR SECTORES ENERGÉTICOS**



**FUENTE: Agencia Internacional de Energía (IEA 2013)**

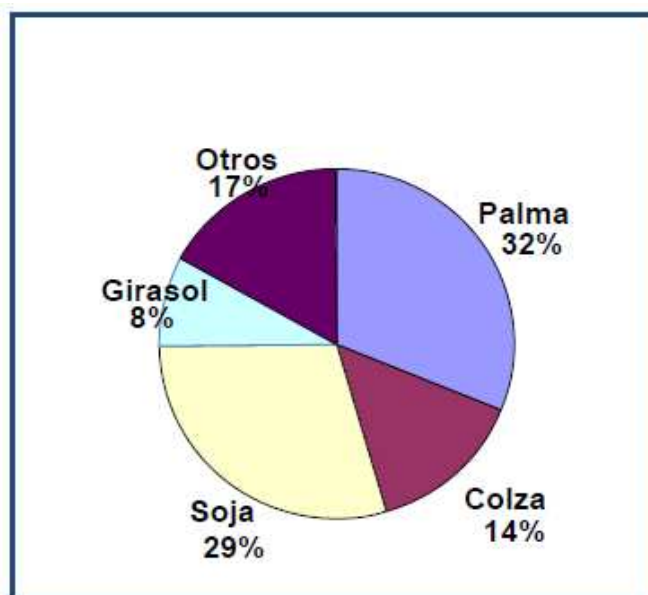
## ANEXO N° 17: Principales productores de aceite a nivel mundial por fuente

### PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE ACEITE VEGETAL

País	Porcentaje de la producción mundial (promedio 2004 -2008).
Indonesia	16
Malasia	15
República Popular China	12
Unión Europea	11
Estados Unidos	8
Argentina	6
India	6
Otros	26

FUENTE: Información disponible en <http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/Current.asp>.  
Rescatado de IICA. PG. 11

### COMPOSICIÓN DE LA OFERTA DE ACEITE VEGETAL POR FUENTE



FUENTE: Información disponible en <http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/Current.asp>  
Rescatada de IICA: Atlas de Bioenergía



**ANEXO N° 18: Subvención de diésel y precios de: diésel y biodiésel**

	<b>CANTIDAD DE DIESEL IMPORTADO EN LITROS</b>	<b>PRECIO DEL DIESEL DEL MERCADO EXTERNO BS/LITRO</b>	<b>*SUBVENCIÓN DE DIESEL EN BS</b>	<b>PRECIO DEL BIODIESEL B100 BS/LITRO A PRECIOS DEL MERCADO EXTERNO</b>	<b>PRECIO DEL BIODIESEL B20 BS/LITRO A PRECIOS DEL MERCADO EXTERNO</b>
feb-10	49.494.000	5,121162483	69.349.136	6,753302975	5,44759
mar-10	45.867.000	5,360211361	75.231.574	6,713409155	5,63085
abr-10	50.544.000	5,625003963	96.286.520	6,823490728	5,86470
may-10	44.960.000	5,643392338	86.475.720	6,832663971	5,88125
jun-10	66.975.000	5,420892999	113.917.309	6,828903936	5,70250
jul-10	65.411.000	5,352856011	106.806.745	6,732315844	5,62875
ago-10	46.771.000	5,441120211	80.498.513	7,016859202	5,75627
sep-10	60.351.000	5,417215324	102.428.642	6,962012009	5,72617
oct-10	77.631.000	5,6121321	146.888.107	6,823885725	5,85448
nov-10	56.207.000	5,773949802	115.446.357	7,148567742	6,04887
dic-10	63.048.000	5,963350066	141.438.735	7,635668784	6,29781
ene-11	58.950.000	6,229981506	147.963.410	8,414473057	6,66688
feb-11	46.473.000	6,590393659	133.395.805	8,462424653	6,96480
mar-11	42.595.000	7,180660502	147.406.834	8,521730786	7,44887
abr-11	48.833.000	7,473035667	183.271.991	8,333264864	7,64508
may-11	49.837.000	7,441775429	185.482.122	8,135460489	7,58051
jun-11	63.643.000	7,232147952	223.523.632	8,306930205	7,44710
jul-11	81.208.000	7,180660502	281.033.318	8,153844267	7,37530
ago-11	75.397.000	7,097912814	254.684.492	7,883957775	7,25512
sep-11	89.686.000	7,055619551	299.158.375	7,795650104	7,20363
oct-11	73.132.000	6,983904888	238.695.892	7,805623193	7,14825
nov-11	65.734.000	7,28547424	234.372.884	7,783035228	7,38499
dic-11	83.433.000	7,099751651	281.982.820	8,006382905	7,28108
ene-12	56.765.000	7,048264201	188.928.917	8,166404009	7,27189
feb-12	54.231.000	7,268924703	192.461.736	8,181577768	7,45146
mar-12	75.997.000	7,588882431	294.023.458	8,293024738	7,72971
abr-12	64.061.000	7,56681638	246.430.904	8,507472832	7,75495
may-12	65.529.000	7,316734478	235.690.414	8,56374132	7,56614
jun-12	68.741.000	6,912190225	219.434.348	8,649661625	7,25968
jul-12	74.664.000	6,842314399	233.124.482	8,488074106	7,17147
ago-12	54.019.000	7,324089828	194.689.328	8,491938825	7,55766
sep-12	61.774.000	7,576010568	238.201.197	8,079615799	7,67673
oct-12	68.005.000	7,528200793	258.976.695	8,105248069	7,64361
nov-12	72.772.000	7,355350066	264.551.695	7,29354915	7,34299
dic-12	64.169.000	7,283635403	228.674.920	7,319648738	7,29084
ene-13	50.208.000	7,188015852	174.122.140	7,171034137	7,18462
feb-13	50.369.000	7,55946103	193.389.813	7,543283078	7,55623
mar-13	74.263.000	7,480391017	279.257.918	7,612272539	7,50677
abr-13	75.304.000	7,22663144	264.063.374	7,475974439	7,27650
may-13	64.613.000	7,116301189	219.445.209	7,516658478	7,19637
jun-13	70.848.000	7,077685601	237.885.309	7,476316431	7,15741

jul-13	64.708.000	7,108945839	219.291.907	7,57865821	7,20289
ago-13	89.182.000	7,180660502	308.628.625	7,354343111	7,21540
sep-13	95.988.000	7,283635403	342.066.235	7,362639303	7,29944
oct-13	91.623.000	7,143883752	313.706.501	7,533900091	7,22189
nov-13	75.534.000	7,059297226	252.230.477	7,570812791	7,16160
dic-13	83.607.000	7,138367239	285.799.430	7,645436774	7,23978
ene-14	63.421.000	7,158594452	218.079.099	7,559298134	7,23874
feb-14	77.823.000	7,325928666	280.624.187	7,37822176	7,33639
mar-14	40.239.000	7,357188904	146.356.844	7,8409968	7,45395
abr-14	78.507.000	7,289151915	280.203.409	7,926488265	7,41662
may-14	83.638.000	7,250536328	295.286.997	7,938209291	7,38807
jun-14	71.024.000	7,182499339	245.920.553	7,696750322	7,28535
jul-14	81.137.000	7,142044914	277.654.458	7,520697903	7,21778
ago-14	69.763.000	7,057458388	232.831.110	7,274933645	7,10095
sep-14	93.823.000	6,972871863	305.194.197	7,00066496	6,97843
oct-14	87.675.000	6,768760898	267.300.112	7,191500973	6,85331
nov-14	100.949.000	6,706240423	301.457.984	7,24904694	6,81480
dic-14	88.756.000	6,272274769	226.529.699	7,064990478	6,43082
ene-15	69.420.000	5,510996037	124.330.945	7,089714582	5,82674
feb-15	45.386.000	5,255397622	69.685.556	7,221185589	5,64856
mar-15	58.424.000	5,327112285	93.893.928	6,819050906	5,62550
abr-15	66.827.000	5,115645971	93.266.833	7,068770043	5,50627
may-15	59.803.000	5,310562748	95.120.424	6,992202528	5,64689
jun-15	55.992.000	5,282980185	87.514.387	6,873929137	5,60117
jul-15	48.158.000	5,126678996	67.742.847	6,774777348	5,45630
ago-15	65.598.000	4,771783355	68.994.885	6,467675114	5,11096
sep-15	67.196.000	4,606287979	59.555.007	6,433433626	4,97172
oct-15	98.387.000	4,632031704	89.732.063	6,598465054	5,02532
nov-15	82.989.000	4,536412153	67.753.228	6,57106081	4,94334
dic-15	90.965.000	4,247714663	48.003.564	6,274269648	4,65303
ene-16	77.352.000	3,940628798	17.066.079	6,438561793	4,44022
mar-16	55.868.000	3,84317041	6.881.284	6,522096368	4,37896
abr-16	67.661.000	3,957178336	16.047.723	6,549669032	4,47568
may-16	64.450.000	4,256908851	34.603.775	6,607049604	4,72694
jun-16	75.258.000	4,455503303	55.352.508	6,607777112	4,88596
jul-16	75.910.000	4,422404227	53.319.505	6,643842063	4,86669
ago-16	108.678.000	4,323107001	65.544.463	6,278730325	4,71423
sep-16	85.000.000	4,402177015	57.985.046	6,429993986	4,80774
oct-16	94.678.000	4,512507266	75.033.003	6,424513771	4,89491
nov-16	75.906.000	4,484924703	58.062.374	6,52276352	4,89249
dic-16	79.385.000	4,615482166	71.087.852	6,75837344	5,04406
ene-17	84.346.000	4,744200793	86.387.240	6,732712915	5,14190
feb-17	76.247.000	4,722134742	76.409.768	6,807027761	5,13911
mar-17	105.536.000	4,696391017	103.044.402	6,595406781	5,07619
abr-17	76.339.000	4,749717305	78.607.589	6,636137246	5,12700
may-17	88.673.000	4,707424042	87.557.852	6,358218482	5,03758
jun-17	80.080.000	4,617321004	71.857.466	6,32364103	4,95859

jul-17	76.516.000	4,589738441	66.548.907	7,051408	5,08207
ago-17	97.834.000	4,771783355	102.900.173	7,220304	5,26149
sep-17	96.360.000	5,121162483	135.016.017	7,4483136	5,58659
oct-17	114.067.000	5,137712021	161.714.157	7,3216416	5,57450
nov-17	94.270.000	5,349178336	153.582.642	7,4398688	5,76732
dic-17	81.599.000	5,349178336	132.939.323	7,3131968	5,74198
ene-18	103.782.000	5,549611625	189.880.754	7,30644096	5,90098
feb-18	61.433.000	5,601099075	115.561.559	7,1105216	5,90298
mar-18	69.557.000	5,494446499	123.425.175	7,0429632	5,80415
abr-18	82.878.000	5,693040951	163.521.688	6,9838496	5,95120
may-18	79.729.000	5,965188904	179.006.666	6,470628096	6,06628
jun-18	97.557.000	5,981738441	220.648.417	6,476573602	6,08071
jul-18	99.045.000	5,944961691	220.371.331	6,481344428	6,05224
ago-18	111.577.000	5,917379128	245.176.971	6,403086452	6,01452
sep-18	116.738.000	5,998287979	265.962.782	6,333376396	6,06531
oct-18	146.254.000	6,187688243	360.909.276	6,199321377	6,19001
nov-18	110.290.000	6,068163804	258.978.986	6,15879264	6,08629
dic-18	125.013.000	5,742689564	252.862.490	6,14696992	5,82355
ene-19	118.761.000	5,479735799	208.987.983	6,31502144	5,64679
feb-19	70.169.000	5,510996037	125.672.401	6,52614144	5,71403
mar-19	103.390.000	5,656264201	200.190.356	6,33613344	5,79224
abr-19	140.805.000	5,739011889	284.286.969	6,301503248	5,85151
may-19	121.109.000	5,81256539	253.428.502	6,270264	5,90411
jun-19	119.523.000	5,680169089	234.285.290	6,27364192	5,79886
jul-19	134.859.000	5,599260238	253.435.156	6,31839936	5,74309
ago-19	136.009.000	5,525706737	245.592.368	6,69841536	5,76025
sep-19	152.760.000	5,54593395	278.929.670	6,58018816	5,75278
oct-19	127.212.000	5,613970938	240.935.831	6,50925184	5,79303
nov-19	87.275.000	5,643392338	167.864.066	6,54387552	5,82349
dic-19		5,617648613		6,92980288	5,88008

**\*NOTA:** No se tomó en cuenta el Impuesto IEHD, las comisiones a las Estaciones de Servicio ni la diferencia entre Importación de Argentina u otros países puesto que existe variación entre ambos.

**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de YPFB, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras-OAP, Ministerio de Desarrollo productivo y Economía Plural-SIIP e INE



**ANEXO N° 19: Reservas Internacionales Netas, exportaciones de soya y sus derivados a la CAN y otros países distintos de la CAN; y cantidad importada de diésel**

	RIN USD	EXP CAN USD	EXP RP USD	IMPORT SOYA E INSUM USD	IMPORT DIESEL EN LITROS
1996	950.828.000	37.672.465	58.539.267	11.035.412	222.000.000
1997	1.066.047.000	73.621.489	48.511.296	15.572.692	358.068.000
1998	1.063.412.000	124.237.746	46.825.556	14.723.148	417.375.000
1999	1.113.645.000	121.750.476	51.348.033	15.333.956	340.419.000
2000	1.084.800.000	199.130.850	36.288.975	75.194.745	328.653.000
2001	1.077.407.000	240.997.752	13.905.328	68.085.948	325.632.000
2002	853.843.000	278.090.128	16.455.059	72.821.251	284.928.000
2003	975.845.000	316.871.038	24.470.545	74.996.284	330.000.000
2004	1.123.301.000	387.830.358	35.212.852	75.612.397	262.000.000
2005	1.714.161.582	357.962.079	10.594.003	75.717.908	331.000.000
2006	3.177.682.433	152.043.838	224.182.390	86.155.857	427.000.000
2007	5.319.239.521	164.705.324	248.331.426	116.452.965	374.000.000
2008	7.722.025.876	159.159.995	287.506.944	103.569.201	430.000.000
2009	8.580.102.659	272.733.345	298.291.357	90.524.755	628.257.000
2010	9.729.654.730	330.120.132	357.159.408	92.327.460	675.639.000
2011	12.018.548.131	375.072.049	477.686.025	120.189.034	778.921.000
2012	13.926.720.477	913.224.852	364.606.561	128.430.748	780.727.000
2013	14.430.144.569	1.205.273.704	374.284.791	161.495.288	886.247.000
2014	15.122.842.117	1.301.026.147	124.982.403	157.189.900	936.755.000
2015	13.055.900.064	1.070.910.987	71.663.149	149.785.870	809.145.000
2016	10.080.959.547	1.038.642.790	119.987.487	131.586.974	913.463.000
2017	10.260.636.338	834.294.745	44.082.471	158.192.824	1.071.867.000
2018	8.946.375.108	961.827.449	49.697.847	166.334.115	1.203.853.000

**FUENTE: Banco Central de Bolivia, UDAPE, YPFB, Ministerio de Hidrocarburos, Aduana Nacional de Bolivia, Olber Guzmán (Tesis de Economía 2002), Elsa Elizabeth Cazorla (Tesis de Economía de 2012) y Luis Fernando Tapia (Tesis de Economía de 2015)**

**ANEXO N° 20: CLASIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE  
BIOCOMBUSTIBLES Y  
PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS (2019)**

	Clasificación de la producción (periodo base)		Principales materias primas	
	Etanol	Biodiésel	Etanol	Biodiésel
Estados Unidos	1 (50%)	2 (19%)	Maíz	Aceite de soya / varios otros aceites
Unión Europea	4 (5%)	1 (36%)	Maíz / trigo / remolacha azucarera	Aceite de canola / aceites de desecho
Brasil	2 (24%)	3 (12%)	Caña de azúcar	Aceite de soya
China	3 (8%)	8 (3%)	Maíz	Aceites de desecho
India	5 (2%)	15 (0.5%)	Melaza	Aceite de palma
Canadá	6 (1.6%)	10 (1.4%)	Maíz	Aceites de desecho
Indonesia	23 (0.2%)	4 (10%)	Melaza	Aceite de palma
Argentina	9 (1%)	5 (7%)	Maíz / caña de azúcar	Aceite de soya
Tailandia	7 (1.5%)	6 (4%)	Melaza / yuca	Aceite de palma
Colombia	13 (0.4%)	9 (1.5%)	Caña de azúcar	Aceite de palma
Paraguay	15 (0.3%)	19 (0.03%)	Maíz / caña de azúcar	Aceite de soya

**Nota:** Los porcentajes se refieren a la cuota de producción de los países en el periodo base.

**FUENTE:** FAO. “OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2019-2028”. Enfoque Especial: América Latina. 2019. Pg. 223

**ANEXO N° 21: Precios del Biodiésel a nivel internacional  
(2010 - 2019)**

Periodo	COLOMBIA		ARGENTINA	USA
	Precio Biodiésel USD/litro	Precio Diésel USD/ litro	Precio Biodiésel USD/ litro	Precio del Diésel USD/ litro
feb-10	1,09	0,71	0,85	0,74
dic-10	1,30	0,86	0,90	0,86
ene-11	1,42	0,98	1,00	0,90
dic-11	1,30	1,07	1,00	1,02
ene-12	1,35	1,13	1,00	1,01
dic-12	1,11	1,19	0,99	1,05
ene-13	1,07	1,21	0,99	1,03
dic-13	1,22	1,10	0,97	1,03
ene-14	1,20	1,10	0,98	1,03
dic-14	1,06	0,90	0,97	0,90
ene-15	1,07	0,87	0,96	0,79
dic-15	0,86	0,57	0,94	0,61
ene-16	0,92	0,56	0,93	0,57
dic-16	0,94	0,62	0,94	0,66
ene-17	0,99	0,65	0,94	0,68
dic-17	0,95	0,68	0,95	0,77
ene-18	0,96	0,71	0,95	0,80
dic-18	0,78	0,71	0,97	0,83
ene-19	0,78	0,71	0,97	0,79
dic-19	0,89	0,69	0,95	0,81

**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de Energy Information Administration (EIA) de los Estados Unidos, Federación de Biocombustibles de Colombia: <https://www.fedebiocombustibles.com/estadistica-precios-titulo-Biodiesel.htm> y Secretaría de Energía de la República de Argentina: [https://glp.se.gov.ar/biocombustible/reporte\\_precios.php](https://glp.se.gov.ar/biocombustible/reporte_precios.php)

**ANEXO N° 22: Precios Trimestrales del Aceite en todas sus variedades expresados en bolivianos (2016 - 2019)**

	Aceite Envasado		Aceite A granel		Exportación (Chicago)
	Santa Cruz	El Alto	El Alto	Santa Cruz	
2016-01	10,4	10,8	7,3	8	4,2
2016-04	10,4	10,8	7,1	8	4,8
2016-07	10,4	10,6	7,2	7,5	4,3
2016-10	10,4	10,4	7,5	7,7	4,8
2017-01	10,2	10,4	7,8	7,8	4,9
2017-04	10	10,4	7,8	7,6	4,5
2017-07	10	10,4	7,8	7,5	5,3
2017-10	10	10,4	7,8	7,5	5,6
2018-01	10	10,4	7,8	7,5	5,5
2018-04	9,6	10,4	7,7	7,3	5,3
2018-07	9,6	10,4	7,6	7,3	4,3
2018-10	9,6	10,4	7,5	7,3	4,4
2019-01	9,6	10,5	7,5	7,3	4,8
2019-04	9,2	10,5	7,5	7,3	4,7
2019-07	9,2	10,3	7,5	7,3	4,8
2019-10	9,2	10,3	7,5	7,3	4,9

**FUENTE:** Elaboración propia con base en datos de: INE, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras – OAP y Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural – SIIP.

**ANEXO N° 23: Estructura del Presupuesto y Costo de procesamiento del biodiésel (base girasol)**

	Capacidades (Millones de litros por año)							
	5		25		50		100	
	Horas de operación por año	8.000	Horas de operación por año	8.000	Horas de operación por año	8.000	Horas de operación por año	8.000
<b>Escenario 1: Producción propia</b>	Evaluación Financiera Sc 1 (5 ML/year)		Evaluación Financiera Sc 1 (25 ML/year)		Evaluación Financiera Sc 1 (50 ML/year)		Evaluación Financiera Sc 1 (100 ML/year)	
<b>Escenario 2: Mixto</b>	Evaluación Financiera Sc 2 (5 ML/year)		Evaluación Financiera Sc 2 (25 ML/year)		Evaluación Financiera Sc 2 (50 ML/year)		Evaluación Financiera Sc 2 (100 ML/year)	
<b>Escenario 3: Productores externos</b>	Evaluación Financiera Sc 3 (5 ML/year)		Evaluación Financiera Sc 3 (25 ML/year)		Evaluación Financiera Sc 3 (50 ML/year)		Evaluación Financiera Sc 3 (100 ML/year)	

Materia prima	unidad	Precio (USD)	Cantidad (Unidad)	Total (USD/año)	Cantidad (Unidad)	Total (USD/año)	Cantidad (Unidad)	Total (USD/año)	Cantidad (Unidad)	Total (USD/año)
Girasol Escenario 1	l	\$ 267,22	11,962	\$ 3,196,411	59,809	\$ 16,062,067	119,617	\$ 31,964,115	239,234	\$ 63,928,230
Girasol Escenario 2	l	\$ 280,42	11,962	\$ 3,354,258	59,809	\$ 16,771,292	119,617	\$ 33,542,584	239,234	\$ 67,085,167
Girasol Escenario 3	l	\$ 200,21	11,962	\$ 2,595,029	59,809	\$ 12,055,144	119,617	\$ 23,940,287	239,234	\$ 47,880,574

**Costos de producción totales (USD/año)**

	Total (USD/año)	Total (USD/l)	Total (USD/año)	Total (USD/l)	Total (USD/año)	Total (USD/l)	Total (USD/año)	Total (USD/l)
<b>Escenario 1</b>								
Costos de operación totales	\$ 5,763,919	\$ 1,19	\$ 29,245,662	\$ 1,01	\$ 56,202,052	\$ 1,00	\$ 109,188,808	\$ 1,00
Costos fijos totales	\$ 1,709,896	\$ 0,34	\$ 2,220,760	\$ 0,09	\$ 2,967,052	\$ 0,06	\$ 4,019,103	\$ 0,04
Otros costos totales	\$ 896,362	\$ 0,20	\$ 1,477,778	\$ 0,06	\$ 2,243,748	\$ 0,04	\$ 3,565,792	\$ 0,04
<b>Costos de producción totales escenario 1 (USD/año)</b>	\$ 8,460,167		\$ 29,044,210		\$ 59,312,852		\$ 108,083,784	
<b>Costos de producción totales escenario 1 (USD/l)</b>		\$ 1,69		\$ 1,16		\$ 1,11		\$ 1,08
<b>Escenario 2</b>								
Costos de operación totales	\$ 5,911,796	\$ 1,19	\$ 30,194,807	\$ 1,05	\$ 57,780,521	\$ 1,04	\$ 109,265,746	\$ 1,03
Costos fijos totales	\$ 1,709,896	\$ 0,34	\$ 2,220,760	\$ 0,09	\$ 2,967,052	\$ 0,06	\$ 4,019,103	\$ 0,04
Otros costos totales	\$ 896,362	\$ 0,20	\$ 1,477,778	\$ 0,06	\$ 2,243,748	\$ 0,04	\$ 3,565,792	\$ 0,04
<b>Costos de producción totales escenario 2 (USD/año)</b>	\$ 8,618,014		\$ 29,853,445		\$ 59,891,321		\$ 111,240,721	
<b>Costos de producción totales escenario 2 (USD/l)</b>		\$ 1,72		\$ 1,19		\$ 1,14		\$ 1,11
<b>Escenario 3</b>								
Costos de operación totales	\$ 5,149,266	\$ 1,23	\$ 27,318,739	\$ 1,09	\$ 54,148,224	\$ 1,08	\$ 99,091,603	\$ 1,08
Costos fijos totales	\$ 1,709,896	\$ 0,34	\$ 2,220,760	\$ 0,09	\$ 2,967,052	\$ 0,06	\$ 4,019,103	\$ 0,04
Otros costos totales	\$ 896,362	\$ 0,20	\$ 1,477,778	\$ 0,06	\$ 2,243,748	\$ 0,04	\$ 3,565,792	\$ 0,04
<b>Costos de producción totales escenario 3 (USD/año)</b>	\$ 8,854,784		\$ 31,017,297		\$ 59,259,024		\$ 115,976,128	
<b>Costos de producción totales escenario 3 (USD/l)</b>		\$ 1,77		\$ 1,24		\$ 1,19		\$ 1,16

FUENTE: FAO. "Bioenergía y seguridad alimentaria evaluación rápida (BEFS RA) - Etanol y biodiésel. 2014