



TESIS DE DOCTORADO

**EL SISTEMA DE OLEODUCTO
TRANSECUATORIANO (SOTE) EN
QUITO: EVALUACIÓN DE
PERCEPCIÓN DE RIESGO Y
ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN**

Alfredo Geovanny Salazar Baño

ESCUELA DE DOCTORADO INTERNACIONAL

PROGRAMA DE DOCTORADO EN ECONOMÍA Y EMPRESA

SANTIAGO DE COMPOSTELA

2020



DECLARACIÓN DEL AUTOR DE LA TESIS

El Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) en Quito: Evaluación de Percepción de Riesgo y Estrategias de Mitigación

D. Alfredo Geovanny Salazar Baño

Presento mi tesis, siguiendo el procedimiento adecuado al Reglamento y declaro que:

- 1) La tesis abarca los resultados de la elaboración de mi trabajo.
- 2) De ser el caso, en la tesis se hace referencia a las colaboraciones que tuvo este trabajo.
- 3) La tesis es la versión definitiva presentada para su defensa y coincide con la enviada en formato electrónico.
- 4) Confirmando que la tesis no incurre en ningún tipo de plagio de otros autores ni de trabajos presentados por mí para la obtención de otros títulos.

En Santiago de Compostela, 28 de junio de 2020

Fdo. Alfredo Salazar



AUTORIZACIÓN DA DIRECTORA/TITORA DA TESE
El Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) en Quito:
Evaluación de Percepción de Riesgo y Estrategias de Mitigación

Dna. María Luisa Chas Amil

INFORMA:

Que a presente tese, correspóndese co traballo realizado por D. Alfredo Geovanny Salazar Baño, baixo a miña dirección, e autorizo a súa presentación, considerando que reúne os requisitos esixidos no Regulamento de Estudos de Doutoramento da USC, e que como directora desta non incorre nas causas de abstención establecidas na Lei 40/2015.

En Santiago de Compostela, 29. de Xuño de 2020

Asdo. María Luisa Chas Amil



*A mi amada esposa, que me ha acompañado y compartido
durante este tiempo de aprendizaje y esfuerzo.*





AGRADECIMIENTO

Este trabajo de investigación es la culminación de un proceso de aprendizaje e investigación intenso, que ha demandado mucho tiempo de dedicación y esfuerzo, que ha requerido de la participación y colaboración de muchas personas, profesionales e investigadores de gran valía. Al finalizar este trabajo quiero agradecer a todos aquellos que han contribuido de manera directa e indirecta en la consecución de esta tesis doctoral.

De manera particular agradezco a Marisa Chas, mi directora de tesis, quien con su dedicación y paciencia me ha impulsado a culminar este trabajo.

También, agradezco a la Universidad de la Fuerzas Armadas ESPE por el financiamiento otorgado para la realización de mis estudios de doctorado.



El Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) en Quito: Evaluación de Percepción de Riesgo y Estrategias de Mitigación

Resumen

Las infraestructuras de la industria petrolera representan un riesgo para la población que habita y desarrolla sus actividades diarias en su área de influencia. Investigaciones realizadas desde diferentes enfoques han analizado los efectos de los accidentes causados por la industria del petróleo, a pesar de lo cual aún es necesario ahondar en el análisis de la gestión de riesgo de desastres en el caso de los oleoductos que transcurren por zonas urbanas. Esta tesis se centra en el estudio de aspectos esenciales para el desarrollo de políticas de mitigación: la percepción de riesgo, los factores que afectan a la preparación y las preferencias de las medidas de mitigación por parte de la población. Se ha escogido como estudio de caso el Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) a su paso por el Distrito Metropolitano de Quito. La tesis comienza con la contextualización del tema y la presentación del marco teórico conceptual. En segundo lugar, se utiliza Análisis Factorial Confirmatorio y Modelos de Ecuaciones Estructurales para el estudio de percepción. Finalmente, se administra un Experimento de Elección Discreta para la evaluación de las preferencias sobre alternativas de mitigación del riesgo y la disposición a pagar de la población para su implementación. Los resultados muestran que la población debidamente informada percibe el riesgo que representa un oleoducto en operación en zonas urbanas, demandando preparación para enfrentarlo y la implementación de alternativas de mitigación por las que está dispuesta a pagar.

Palabras Clave: oleoductos en operación, percepción de riesgo, modelos de ecuaciones estructurales, alternativas de mitigación del riesgo, experimento de elección discreta, disposición a pagar.

O Sistema de Oleoduto Transecuatoriano (SOTE) en Quito: Avaliación de Percepción de Risco e Estratexias de Mitigación

Resumo

As infraestruturas da industria do petróleo supoñen un risco para a poboación que vive e desenvolve as súas actividades diarias na súa área de influencia. Investigacións realizadas a partires de diferentes enfoques teñen analizado os efectos dos accidentes causados pola industria do petróleo, a pesares do que aínda é preciso afondar na análise da xestión do risco de desastres no caso de oleodutos que percorren zonas urbanas. Esta tese céntrase no estudo de aspectos esenciais para o desenvolvemento de políticas de mitigación: a percepción do risco, os factores que afectan á preparación e as preferencias das medidas de mitigación por parte da poboación. Escolleuse como estudo de caso o Sistema de Oleoduto Transecuatoriano (SOTE) ao seu paso polo Distrito Metropolitano de Quito. A tese comeza coa contextualización do tema e a presentación do marco teórico conceptual. En segundo lugar, utilízase Análise Factorial Confirmatorio e Modelos de Ecuacións Estruturais para o estudo de percepción. Finalmente, adminístrase un Experimento de Elección Discreta para a avaliación das preferencias sobre alternativas de mitigación do risco e a disposición a pagar da poboación para a súa implementación. Os resultados mostran que a poboación debidamente informada percibe o risco que representa un oleoduto en operación en zonas urbanas, demandando preparación para enfrontalo e a implementación de alternativas de mitigación polas que está disposta a pagar.

Palabras Clave: oleodutos operativos, percepción de risco, modelos de ecuacións estruturais, alternativas de mitigación de riscos, experimento de elección discreta, vontade de pago.

Trans-Ecuadorian Oil Pipeline System (SOTE) in Quito: An Assessment of Risk Perceptions and Mitigation Strategies

Abstract

Oil industry infrastructures represent a risk for the population that inhabits and develops its daily activities in the areas of their influence range. Research carried out from different approaches have analyzed the effects of accidents caused by the oil industry, despite of which there is still a gap in the analysis of the disaster risk reduction in the case of oil pipelines that run through urban areas. This thesis addresses essential aspects for the development of mitigation policies: the risk perception, main drivers of preparation, and the preferences of mitigation measures by the population. The Trans-Ecuadorian Oil Pipeline System (SOTE) in the Metropolitan District of Quito has been chosen as a case study. This thesis begins with the contextualization of the subject and the presentation of the theoretical and conceptual framework. Second, Confirmatory Factor Analysis and Structural Equation Models are used for the perception study. Finally, a Discrete Choice Experiment is administered to evaluate the preferences on risk mitigation alternatives and the population's willingness to pay for its implementation. The results show that the duly informed population perceives the risk posed by an operating pipeline in urban areas, demanding preparation to face it and the implementation of mitigation alternatives for which they are willing to pay.

Keywords: operative oil pipelines, risk perception, structural equations models, risk mitigation alternatives, discrete choice experiment, willingness to pay.



Índice

I. INTRODUCCIÓN.....	1
<i>Introducción.....</i>	<i>1</i>
<i>Objetivos.....</i>	<i>4</i>
<i>Estructura de la Tesis.....</i>	<i>5</i>
II. SECCIÓN 1: CONTEXTUALIZACIÓN.....	7
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	9
1.1. <i>La Seguridad como Componente del Bienestar Humano</i>	14
1.2. <i>Concepto de Riesgo y Percepción de Riesgo</i>	20
1.2.1 <i>Concepto de Riesgo</i>	20
1.2.2. <i>Percepción de Riesgo</i>	24
1.3. <i>La Gestión de Riesgo de Desastres</i>	26
CAPÍTULO 2. LA INDUSTRIA PETROLERA: CONTEXTO INTERNACIONAL Y EL CASO ECUATORIANO.....	31
2.1. <i>Evolución de la Industria Petrolera</i>	31
2.2. <i>Vertidos de Petróleo</i>	36
2.3. <i>La Industria Petrolera en el Ecuador</i>	42
2.3.1. <i>Reseña Histórica</i>	42
2.3.2. <i>Contratos Petroleros</i>	48
2.3.3. <i>El Petróleo en la Economía Ecuatoriana</i>	54
2.3.4. <i>La Industria Petrolera Ecuatoriana en la Actualidad</i>	59
III. SECCIÓN 2: ESTUDIO EMPÍRICO	63
CAPÍTULO 3. EL SISTEMA DE OLEODUCTO TRANSECUTORIANO (SOTE).....	65
3.1. <i>Reseña Histórica</i>	65
3.2. <i>Descripción de la Infraestructura</i>	67
3.3. <i>El Riesgo Asociado a la Actividad Petrolera y al SOTE</i>	73
CAPÍTULO 4. PERCEPCIÓN DEL RIESGO DE LA POBLACIÓN DE QUITO ANTE LA PRESENCIA DEL SOTE	81
4.1 <i>Introducción</i>	81
4.2. <i>Objetivos</i>	86
4.3. <i>Metodología</i>	88
4.3.1. <i>Muestra y Procedimiento de Recogida de Información</i>	88
4.3.2. <i>Instrumentos de Medida</i>	91
4.3.3. <i>Medidas</i>	92
4.3.4. <i>Procedimiento Estadístico</i>	96
4.4. <i>Resultados</i>	99
4.4.1. <i>Análisis Descriptivo</i>	99
4.4.2. <i>Percepción de Riesgo ante la Presencia del SOTE</i>	104
4.4.3. <i>Contraste de hipótesis: Análisis Factorial Confirmatorio (CFA) y Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM)</i>	107
4.4.3.1. <i>Modelo conceptual</i>	107
4.4.3.2. <i>CFA: Fiabilidad y Validez</i>	109
4.4.3.3. <i>SEM: Contraste de Hipótesis</i>	113
4.5. <i>Discusión</i>	115
4.6. <i>Limitaciones del Estudio e Investigaciones Futuras</i>	118
4.7. <i>Conclusiones</i>	119
CAPÍTULO 5. ESTRATEGIAS PARA MITIGAR EL RIESGO DE LA POBLACIÓN DE QUITO ANTE LA PRESENCIA DEL SOTE ..	121
5.1. <i>Introducción</i>	121
5.1.1. <i>Objetivos</i>	124
5.2. <i>Materiales y Metodología</i>	125
5.2.1. <i>Muestra</i>	125
5.2.2 <i>Experimento de Elección Discreta y Diseño del Experimento</i>	127
5.2.3 <i>Especificación del Modelo de Elección Discreta</i>	133
5.3. <i>Resultados</i>	137
5.3.1. <i>Características Sociodemográficas de la Muestra</i>	137

5.3.2. Preferencias sobre las Alternativas y Atributos	139
5.4. <i>Discusión</i>	142
5.5. <i>Limitaciones del Estudio e investigaciones futuras</i>	145
5.6. <i>Conclusiones</i>	146
IV. CONCLUSIONES	147
<i>Conclusiones</i>	149
<i>Futuras Lineas de Investigación</i>	153
V. BIBLIOGRAFÍA	155
<i>Bibliografía</i>	157
VI. ANEXOS	193
<i>Anexo 1.1. Instructivo del Encuestador. Percepción de Riesgo</i>	195
<i>Anexo 1.2. Guía Informativa de la Encuesta. Percepción de Riesgo</i>	200
<i>Anexo 1.3. Carta de Consentimiento Informado</i>	202
<i>Anexo 1.4. Validación del Cuestionario. Percepción de Riesgo</i>	203
<i>Anexo 1.5. Definición de Variables Latentes. Percepción de Riesgo</i>	205
<i>Anexo 1.6. Hoja de Registro de Respuestas. Percepción del Riesgo</i>	207
<i>Anexo 1.7. Tarjeta con el Recorrido del SOTE</i>	211
<i>Anexo 1.8. Estadísticos Descriptivos de las Variables Latentes y Observadas</i>	212
<i>Anexo 2.1. Validación del Cuestionario. Evaluación Económica</i>	214
<i>Anexo 2.2. Instructivo del Encuestador. Evaluación Económica</i>	218
<i>Anexo 2.3. Guía Informativa de la Encuesta. Evaluación Económica</i>	221
<i>Anexo 2.4. Carta de Consentimiento Informado</i>	225
<i>Anexo 2.5. Alternativas de Paisaje y Mapas de Recorrido</i>	226
<i>Anexo 2.6. Hoja de Registro de Respuestas. Evaluación Económica</i>	227
<i>Anexo 2.7. Tarjetas con Alternativas de Elección. Pago Mensual</i>	229
<i>Anexo 2.8. Tarjetas con Alternativas de Elección. Pago Anual</i>	235

Índice de Tablas

Tabla 2.1. Compañías Petroleras más Grandes del Mundo en Función de sus Ingresos 2019	33
Tabla 2.2. La Industria Petrolera en Cifras	34
Tabla 2.3. Principales Derrames de Petróleo en el Mundo por Medio Afectado y Fuente	39
Tabla 2.4. Cronología de la Legislación Petrolera	47
Tabla 2.5. Cronología de Concesiones y Contratos Petroleros	50
Tabla 2.6. Rondas Petroleras por Bloque y Tipo de Contrato Utilizado en el Ecuador: 1985-2019.....	53
Tabla 2.7. Derivados Transportado por Poliductos. 2018.....	61
Tabla 3.1. Recorrido del SOTE.....	70
Tabla 3.2. Potencia de Bombeo por Estación del SOTE	71
Tabla 3.3. Vertidos de Crudo Originados en el SOTE: 1972-2014.....	78
Tabla 4.1. Distribución Muestral	90
Tabla 4.2. Distribución de la Población y Muestra por Administración Zonal del DMQ (%).....	90
Tabla 4.3. Distribución de la Población y Muestra por Sexo y Edad (%).....	91
Tabla 4.4. Descripción de Variables Latentes y Observadas.....	94
Tabla 4.5. Motivación para Enfrentar Cualquier Tipo de Riesgo.....	100
Tabla 4.6. Preparación para Enfrentar Cualquier tipo de Riesgo	101
Tabla 4.7. Confianza en la Preparación y Disposición de las Autoridades, Servicios Técnicos y Planes de Gestión para Enfrentar y Gestionar Cualquier Tipo de Riesgo.....	101
Tabla 4.8. Demanda de Medidas de Mitigación para Reducir Cualquier Tipo de Riesgo.....	102
Tabla 4.9. Motivación para Enfrentar un Desastre o Accidente Provocado por el SOTE.....	103
Tabla 4.10. Nivel de Preparación para Enfrentar un Desastre o Accidente Provocado por el SOTE.....	103
Tabla 4.11. Demanda de Medidas de Mitigación para Enfrentar un Desastre o Accidente Provocado por el SOTE	104
Tabla 4.12. Preocupación, Probabilidad y Severidad del Riesgo por Origen	105
Tabla 4.13. Experiencia y Conocimiento Previo sobre el SOTE y el Riesgo que Representa.....	106
Tabla 4.14. Percepción de Riesgo en Relación al SOTE una Vez Proporcionada Información	106
Tabla 4.15. Alfa de Cronbach, Modelo Sustituto	110
Tabla 4.16. CFA: Resumen del Modelo de Medida, Validez y Fiabilidad	112
Tabla 4.17. CFA: Correlaciones entre Factores y Varianza Extraída Media (AVE).....	112
Tabla 4.18. Modelo de Ecuaciones Estructurales: Resumen del Ajuste del Modelo y Parámetros Estimados	113
Tabla 5.1. Tamaño Muestral por Administración Zonal, Género y Edad.....	127
Tabla 5.2. Atributos, Niveles y Codificación de Variables.....	131
Tabla 5.3. Ejemplo de Tarjeta de Elección con Pago Mensual.....	132
Tabla 5.4. Principales Características de la Muestra con Pago Mensual y Anual y de la Población de DMQ	139
Tabla 5.5. Resultado del Experimento de Elección Discreta	141
Tabla 5.6. Disposición a Pagar e Intervalos de Confianza	142

Índice de Figuras

<i>Figura 1.1. Fundamento Teórico</i>	14
<i>Figura 1.2. Estructura del Bienestar Individual y su Afectación frente a Desastres</i>	19
<i>Figura 1.3. Componentes del Riesgo</i>	22
<i>Figura 1.4. Ciclo de Gestión de Riesgos de Desastres</i>	27
<i>Figura 2.1. Red de Tuberías de Transporte de Petróleo y sus Derivados</i>	35
<i>Figura 2.2. Regiones Naturales del Ecuador</i>	43
<i>Figura 2.3. Evolución de la Empresa Estatal Petrolera del Ecuador</i>	45
<i>Figura 2.4. Mapa de Bloques Petroleros del Ecuador por Operadoras</i>	54
<i>Figura 2.5. Comparativa del PIB Petrolero con el PIB (precio real en MUSD de 2007) y el Precio del Petróleo (USD/b). 1965-2016</i>	59
<i>Figura 2.6. Ubicación de Refinerías EP Petroecuador</i>	62
<i>Figura 3.1. Oleoductos SOTE, OSLA y OCP</i>	67
<i>Figura 3.2. Recorrido del SOTE con Localización de las Estaciones de Bombeo y Estaciones Reductoras de Presión</i>	68
<i>Figura 3.3. Perfil de Elevación del SOTE con Estaciones de Bombeo y Estaciones Reductoras de Presión</i>	69
<i>Figura 3.4. Recorrido del SOTE por el Distrito Metropolitano de Quito y las Parroquias Urbanas de la Ciudad de Quito</i>	71
<i>Figura 3.5. Sistema de Carga y Descarga del Terminal Marítimo de Balao</i>	72
<i>Figura 3.6. Población Expuesta a Amenazas Sísmica</i>	74
<i>Figura 3.7. Áreas de Amenaza Volcánica</i>	75
<i>Figura 4.1. H₃ Modelo Conceptual Inicial</i>	88
<i>Figura 4.2. Comparación de las Variables que Conforman la Percepción de Riesgo del SOTE sin Información Previa (SOTE1) y con Información Previa (SOTE2)</i>	107
<i>Figura 4.3. Modelo Conceptual Sustituto a Partir de las Variables de la Sección SOTE (Hipótesis 3')</i>	109
<i>Figura 4.4. Modelo Conceptual: Descripción Gráfica con Parámetros Estimados</i>	114
<i>Figura 4.5. Modelo Final</i>	115

Abreviaturas y Siglas

a.C	Antes de Cristo
ABSCM	Attribute Based Stated Choice Methods
AGFI	Adjusted Goodness of Fit Index
API	American Petroleum Institute (medida de densidad)
ARPEL	Asociación Regional Petrolera Latinoamericana
ASC	Representa la utilidad de escoger
AVE	Average Variance Extracted
AZ	Administración Zonal
BCE	Banco Central del Ecuador
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
Bm ³	Billones de metros cúbicos
BUSD	Billones de dólares estadounidenses
CA	Alfa de Cronbach (Cronbach Alfa)
CEPE	Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana
CFA	Análisis Factorial Confirmatorio (Confirmatory Factor Analysis)
CFI	Comparative Fix Index
CM	Choice Modelling
CO ₂	Dioxido de Carbono
CR	Fiabilidad Compuesta (Composite Reliability)
CV	Contingent Valuation Method
DCE	Discrete Choice Experiments
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
dwt	deadweight tonnage
ECLM	Error Components Logit Model o Continuous Mixed Logit Model
EDC	Energy Development Corporation
EP Flopec	Empresa Pública Flota Petrolera Ecuatoriana
EP Petroecuador	Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador
FMI	Fondo Monetario Internacional
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GFI	Goodness of Fit Index
GMNL	Generalized Multinomial Logit
GRD	Gestión de Riesgo de Desastres
GTL	Gas To Liquid o gas liquefaction, es un proceso de refinado para obtener combustibles a partir del gas natural
ha	hectáreas
HEVM	Heterocedastic Extreme Value Model
HP	Caballos de Potencia (Horse Power)
IFI	Incremental Fit Index
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
LCLM	Latent Class Logit Model
LKM	Logit Kernel Model
mb	miles de barriles
Mb	millones de barriles
mb/d	miles de barriles por día
mb/dc	miles de barriles por día calendario (considera solo los días hábiles)
ML	Mixed Logit
Mm ³	millones de metros cúbicos
MDMQ	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
MLM	Método de Máxima Verosimilitud (Maximum Likelihood Method)
MNL	Multinomial Logit
MPM	Multinomial Probit Model

MSK	Escala de sismicidad Medvédev-Sponheuer-Kárník
MUSD	millones de dólares de EEUU
MWTP	Disposición Marginal a Pagar (Marginal Willingness To Pay)
m.s.n.m.	metros sobre el nivel del mar
NFI	Normed Fit Index
NLM	Nested Logit Model
NU	Naciones Unidas
NURRD	Oficina para la Reducción de Riesgos de Desastres de las Naciones Unidas
NUHabitat	Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OCP	Oleoducto de Crudos Pesados
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
OSLA	Oleoducto San Miguel-Lago Agrio
OTA	Oleoducto Tras-Andino (colombiano)
PIB	Producto Interno Bruto
PSE	Península de Santa Elena
REE	Refinería Estatal de Esmeraldas
REY	Edén Yuturi-Lago Agrio (ramal de oleoducto)
RLL	Refinería La Libertad
RMR o RMSR	Root Mean Square Residuals
RMSEA	Root Mean Square Error
RP	Reveled Preferences Methods
RPL	Random Parameter Logit
RSH	Refinería Shushufindi
RUM	Random Utility Model
RUT	Teoría de la Utilidad Aleatoria (Random Utility Theory)
RV	El Villano-Baeza (ramal de oleoducto)
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SEM	Modelos de Ecuaciones Estructurales (Structural Equations Modeling)
SOTE	Sistema de Oleoducto Transecuatoriano
SP	Stated Preferences Methods
SQ	Status Quo
TLI	Tucker Lewis Index
USD	Dólares Estadounidenses
WTA	Disposición a Aceptar (Willingness to Accept)
WTP	Disposición a Pagar (Willingness to Pay)



I. Introducción



Introducción

Los bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas son de máxima importancia para el bienestar de los seres humanos (Haines-Young y Potschin, 2013), entendido éste como una experiencia holística y subjetiva del individuo que incorpora componentes como libertades personales, buenas relaciones sociales, salud y seguridad (WHO, 2005; MEA, 2005).

En la búsqueda del bienestar humano, se ha ejercido una fuerte presión sobre los bienes y servicios de los ecosistemas (Liu et al., 2010), poniendo en peligro su capacidad de recuperación (Bull et al., 2016). Asimismo, el continuado crecimiento urbano a nivel mundial y la concentración de un gran número de actividades en estas áreas (Kremer et al., 2016) se ha convertido en un gran desafío a la hora de mantener ciudades habitables y saludables, y garantizar la seguridad de la población frente al riesgo de desastres (Elmqvist et al., 2015).

El término ‘riesgo de desastres’ sugiere la posibilidad de que un fenómeno peligroso o evento ocurra habiendo elementos expuestos susceptibles de verse afectados. La reducción de riesgos, por lo tanto, significa la reducción de la posibilidad de futuros desastres.

La propia Organización de las Naciones Unidas subraya la importancia de considerar en la planificación urbana la reducción de riesgos de desastres y el aumento de la resiliencia frente a ellos (NU, 2012). De ahí que, como paso previo, proponga analizar los diferentes riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos causados por la naturaleza o por el ser humano que pueden ocurrir a diferentes escalas, con diferentes frecuencias y que se pueden presentar de manera paulatina o repentina (NURRD, 2015).

En este contexto, el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 constituye una propuesta de la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres con el objetivo de reducir sustancialmente los riesgos y las pérdidas ocasionadas, tanto en vidas humanas, medios de subsistencia y salud, como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países (NURRD, 2015). Esta propuesta nace en respuesta a la afectación al bienestar y la seguridad que los desastres han causado, provocando, en los últimos 10 años, más de 700.000 fallecidos, 1,4 millones de heridos, pérdida de viviendas de aproximadamente 23

millones de personas y unas pérdidas económicas estimadas en más de 1,3 billones USD (NURRD, 2015). A esta situación hay que añadirle que los efectos causados por los desastres son desproporcionadamente más altos en los países en desarrollo. Es por ello que la UN (2014) destaca la necesidad de incrementar el conocimiento de las causas de los desastres en estos países, así como la resiliencia y la capacidad para enfrentarlos, considerando la participación de las comunidades afectadas como el principio rector del proceso de evaluación de los riesgos de desastres para la posterior implementación de medidas de prevención (Mosneaga, 2015). Este enfoque, centrado en el ser humano, tiene como objetivo promover la difusión de información actualizada y con base científica sobre los riesgos y su gestión. Para ello, se indica que debe ser de fácil acceso, comprensible, y estar integrada en el contexto cultural, para así verse enriquecida con el conocimiento tradicional de la población (NURRD, 2015). De hecho, las duras experiencias al enfrentar desastres han demostrado que consolidar una cultura de prevención, a pesar del esfuerzo que conlleva, es una inversión que ayuda a proteger vidas, bienes y medios de subsistencia (NURRD, 2005). Asimismo, contribuye al desarrollo sostenible, puesto que es más eficaz reforzar los mecanismos para enfrentar desastres que los mecanismos de respuesta y recuperación posterior (NURRD, 2005).

En el caso de Latinoamérica, muchas zonas están expuestas a peligros naturales de origen geodinámico, volcánico, telúrico o eólico, cuyo efecto se ve incrementado por otros de origen humano, como la acumulación inadecuada de desechos sólidos, deficientes sistemas de drenaje pluvial, desarrollo no planificado de las zonas urbanas, etc. Esto, unido a la débil preparación, escasos recursos y escasa capacidad institucional de respuesta ante los desastres (Fernández y Rodríguez, 1996), incrementa el riesgo de desastres, en especial en áreas con asentamientos de población marginada. Todo ello hace que las ciudades de los países en desarrollo enfrenten una mayor probabilidad de ocurrencia de desastres y que el impacto, en el caso de ocurrencia, sea potencialmente mayor. Así, por ejemplo, entre 1900 y 2013, en Chile, Colombia, Ecuador y Perú, se han registrado 670 eventos naturales (terremotos, maremotos-tsunamis, erupciones volcánicas, movimientos de masa, inundaciones y sequías) que han tenido un impacto económico estimado de 99,8 mil millones de USD y han afectado a 68,8 millones de personas, causando la muerte de 304.500 personas, 518.200 heridos, y dejando a 5,8 millones de personas sin hogar (Rodríguez, 2015).

En particular, Ecuador se considera especialmente vulnerable debido a su posición geográfica, situación geodinámica e incipiente política de prevención frente a desastres

(Toulkeridis et al. 2015). En Ecuador existen importantes amenazas naturales, tales como volcanes activos (aproximadamente 250 en la placa continental y 3.000 en las Islas Galápagos), enormes fallas geológicas, zonas costeras amenazadas por tsunamis, extensas zonas continentales y subacuáticas inestables que provocan deslizamientos, y fenómenos climáticos como El Niño (Toulkeridis, 2013), que son la causa de numerosas pérdidas. Como ejemplos, hay que destacar los 8,6 mil millones USD en pérdidas causadas por el terremoto de 1987 y los 1,6 mil millones USD en pérdidas en inundaciones causadas por El Niño en 1992 (Rodríguez, 2015). De mayor actualidad es el terremoto que afectó a la zona costera de Pedernales (16 de abril del 2016) registrando 671 muertos, 12 desaparecidos, 4.859 personas atendidas por los servicios médicos de emergencias, 80.000 personas desplazadas, 69.335 edificaciones afectadas y 3,3 mil millones USD en pérdidas (CNN, 2017).

Asimismo, también existen amenazas provocadas por la actividad humana, tales como la deforestación, los derrames de petróleo, y los asentamientos irregulares en ciudades que crecen de manera descontrolada invadiendo áreas naturales protegidas, áreas productivas y áreas de riesgo, aumentando la vulnerabilidad de la población y su entorno (Salazar, 2015). Para comprender mejor los peligros en el Ecuador, este trabajo se propone analizar la actividad petrolera en su fase de transporte que conjuga los peligros naturales y antrópicos mencionados. Se ha tomado como estudio de caso el Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) a su paso por la zona urbana del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).

El SOTE, con una longitud de 520 km, transporta crudo desde los pozos de extracción en la Amazonía ecuatoriana, hasta el puerto de embarque en buques para su exportación y transporte a las refinerías localizadas en la costa ecuatoriana del Pacífico. La construcción del SOTE en 1972 provocó la deforestación de zonas rurales a lo largo de su recorrido y, con el tiempo, también la ocupación por asentamientos irregulares de la zona de tubería a su paso por el Sur de la ciudad de Quito (EP Petroecuador, 2018).

El Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del SOTE (EP Petroecuador, 2011) califica a esta infraestructura como un elemento vulnerable de riesgo sísmico y volcánico a lo largo de todo su recorrido. En particular, este riesgo se hace evidente en la ciudad de Quito por estar ubicada en la base del macizo del volcán Pichincha, a una altitud que oscila entre 2.800 y 3.200 msnm, lo que genera un elevado riesgo de erupciones volcánicas, aluviones, inundaciones y sismos (Zevallos, 1996). En este caso, el riesgo natural descrito amplifica el riesgo antrópico existente por la presencia de un oleoducto en operación en un entorno urbano.

En este contexto, es necesario tener en consideración los objetivos del Marco de Sendai, adoptando la reducción del riesgo de desastres como práctica de gestión para prevenir nuevos riesgos, reducir los existentes y gestionar el riesgo residual (NURRD, 2019). La alternativa para aplicar y poner en práctica estos objetivos radica en la gestión del riesgo de desastres mediante la aplicación de políticas de mitigación, preparación, respuesta y recuperación, incorporando el esfuerzo activo y concertado de todos los involucrados en el proceso de gestión del riesgo (Strong et al., 2020). Con la finalidad de promover la participación pública y desarrollar e implementar políticas de mitigación teniendo en consideración las expectativas de las partes implicadas, es necesario recabar información sobre la percepción que tiene la población sobre el riesgo y su gestión. Por este motivo, esta tesis plantea las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es la percepción de riesgo de la población del DMQ en relación a la presencia del SOTE?
- ¿Cuál es la demanda de políticas de mitigación del riesgo asociado a la presencia del SOTE por parte de la población del DMQ?

Objetivos

El objetivo general de este trabajo es analizar la percepción de riesgo de la población de las ocho Administraciones Zonales del Distrito Metropolitano de Quito con respecto a la presencia del SOTE en la zona urbana, y los factores que determinan el nivel de preparación de la población para enfrentar un desastre o accidente que pueda se producir. Además, se persigue evaluar económicamente distintas políticas que contribuyan a reducir el riesgo que enfrenta la población urbana del DMQ con respecto a la presencia del SOTE y mitigar el impacto en el caso de ocurrencia de un accidente. El trabajo realizado para la consecución del objetivo general se presenta en dos capítulos incluidos en la parte empírica de esta tesis que presentan distintos enfoques.

El primer capítulo empírico se corresponde con el **capítulo 4** de esta tesis y se centra en el análisis de la percepción de riesgo de la población del DMQ y los factores que determinan su nivel de preparación. Los objetivos específicos que se persiguen son los siguientes:

- Comparar los componentes de la percepción de riesgo de la población ante la presencia del SOTE con otros riesgos potenciales de causa natural y/o antrópica a los que se enfrenta la población del DMQ.
- Estudiar el impacto del conocimiento y la experiencia previa en la percepción de riesgo que tiene la población con respecto a la presencia del SOTE.
- Determinar los factores que afectan al nivel de preparación de la población para enfrentar un desastre provocado por el SOTE.

El segundo capítulo empírico, que se corresponde con el **capítulo 5** de esta tesis, persigue evaluar económicamente distintas alternativas que contribuyan a reducir el riesgo de accidente del SOTE y mitigar el impacto en el caso de ocurrencia. Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Estudiar las preferencias de la población de la zona urbana del DMQ ante las distintas políticas de mitigación propuestas
2. Cuantificar la disposición a pagar de la población para la implementación de las políticas de mitigación propuestas.

Estructura de la Tesis

El trabajo se ha organizado en dos secciones para alcanzar el objetivo general de la propuesta. En la primera sección de contextualización, el **capítulo 1** describe el marco teórico conceptual dentro del que se desarrolla el trabajo de investigación. Se identificó la necesidad de estudiar el riesgo partiendo de la iniciativa tomada desde las la Organización de las Naciones Unidas en diferentes instancias, resaltando la pertinencia de la propuesta presentada en el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. En ella se destaca la importancia de procurar la seguridad a la población como componente del bienestar humano actual (en relación a la calidad de vida y las condiciones materiales de subsistencia) y la sostenibilidad de bienestar futuro en un contexto de afectación frente a desastres. Asimismo, se presentan los principales conceptos utilizados en esta investigación, en especial el riesgo, sus componentes, y la percepción del riesgo como una manera de evaluarlo. Todo ello orientado a trabajar en la construcción participativa e informada de políticas de gestión del riesgo de

desastres. El **capítulo 2** incluye una introducción a la industria petrolera a nivel mundial y, de manera específica, en Ecuador. En este capítulo se pone en evidencia el riesgo que representan, para la naturaleza y el ser humano, las distintas actividades que realiza el sector petrolero y, en particular, el transporte de petróleo mediante oleoductos.

En la segunda sección, se presenta el estudio empírico sobre el Sistema de Oleoducto Transecuatoriano. El **capítulo 3** presenta la historia del SOTE, describe su recorrido y las características de la infraestructura, destacando los riesgos asociados a su transcurso por zonas de alta incidencia sísmica y volcánica y, de manera particular, zonas habitadas como es el caso de la zona urbana del DMQ. El **capítulo 4** presenta el estudio de la percepción de riesgo que tiene la población del DMQ con respecto a la presencia del SOTE en la zona urbana y su relación con la percepción que se tiene de otros riesgos potenciales de origen natural y/o antrópico. Se incluye el estudio de la relación causal existente entre las variables que explican el nivel de preparación ante el riesgo de desastres percibido por la población, aplicando un Modelo de Ecuaciones Estructurales. El **capítulo 5** incluye un estudio de distintas estrategias de mitigación para reducir el riesgo de la población del DMQ ante la presencia del SOTE. Se presenta una evaluación económica por el Método de Elección Discreta en la que se analizan las preferencias de la población en relación a las políticas de mitigación propuestas y la disposición a pagar de los habitantes del DMQ para su implementación. Finalmente, el **capítulo 6** presenta las principales conclusiones del trabajo y las líneas de investigación futuras en el contexto de la realidad ecuatoriana.



II. Sección 1: Contextualización



Capítulo 1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Un peligro o amenaza es un evento físico, fenómeno o actividad humana que puede causar pérdida de vidas o lesiones, daños materiales, grave perturbación de la vida social y económica o degradación ambiental (NURRD, 2005; NUCESAP, 2004). La exposición de la población, bienes, servicios e infraestructuras al peligro, provoca que todos estos elementos se encuentren en riesgo, lo que en condiciones extremas puede conducir a la ocurrencia de un desastre. Estos provocan la interrupción grave del funcionamiento de una comunidad o una sociedad a cualquier escala, ocasionando una gran cantidad de muertes, al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos (NUCESAP 2013b).

Los desastres no son pues eventos naturales. Por el contrario, son endógenos a la sociedad, no siendo causados por la simple presencia de peligros, sino por la vulnerabilidad y la exposición física, social, económica y ambiental de las poblaciones, y por su capacidad de anticipar, responder y recuperarse de sus efectos. Los desastres, por lo tanto, implican pérdidas y daños que las comunidades afectadas son incapaces de absorber o amortiguar y de cuyos efectos les resulta muy difícil recuperarse con sus propios recursos técnicos y humanos (NURRD, 2019).

La reducción del riesgo de desastres se ha convertido en un componente fundamental del desarrollo económico y social, especialmente con el fin de asegurar su sostenibilidad en el futuro. Para lo cual, resulta primordial el fortalecimiento de la resiliencia y la capacidad de adaptación frente a peligros que lleve a la reducción del riesgo de desastres (NUCESAP, 2015). Por todo ello, los peligros y los procesos físicos relacionados que resultan en desastres han centrado la atención de los gestores, constituyendo el eje de trabajo de organismos nacionales y transnacionales.

Este es el caso de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que ha promovido iniciativas que enfatizan la necesidad de aplicar medidas para evaluar, prevenir, predecir y mitigar los efectos de los desastres naturales y tecnológicos, exhortando a los gobiernos a

implementar políticas y programas que contribuyan a este objetivo con el fin de preparar a la población y a las comunidades para enfrentarlos. Este enfoque, presentado en la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales de Yokohama en 1994, continuó en la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres en Kobe en 2005, en la que se mencionan diferentes tipos de amenazas naturales, ambientales, tecnológicas y biológicas que, interrelacionadas con diferentes niveles de vulnerabilidad, provocan efectos complejos y de gran alcance. Asimismo, el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015 ha proporcionado directrices fundamentales para reducir el riesgo de desastres y ha ayudado a progresar en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (NU, 2004; NURRD, 2005).

Como continuación a todo este proceso, el reconocimiento del creciente impacto de los desastres y su complejidad en grandes áreas del globo es destacado a su vez en el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, que fue adoptado por los Estados miembros de las Naciones Unidas en 2015. Su objetivo es reducir el riesgo de desastres y las pérdidas ocasionadas en vidas, medios de subsistencia y salud, así como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, empresas, comunidades y países con el fin de construir sociedades más resilientes (NURRD, 2015; 2019). Establece cuatro prioridades con el fin de desarrollar políticas de reducción del riesgo de desastres basadas en un amplio conocimiento de la complejidad de los fenómenos que los pueden causar: a) mejorar el conocimiento del riesgo en todas sus dimensiones, b) fortalecer la gobernanza del riesgo para gestionarlo, c) invertir en la reducción del riesgo para la resiliencia y d) reforzar el componente de preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y poder actuar mejor en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción (NURRD, 2015). En este sentido, propone que se intensifique la investigación científica que contribuya a conocer y explicar los peligros y amenazas que enfrenta la humanidad para la toma de decisiones. De ahí, que el primer paso sea la identificación de los riesgos naturales y antrópicos que afectan a la seguridad humana y al bienestar de la sociedad en su conjunto (PNUD, 1994), así como aquellos generados por el desarrollo científico y tecnológico, nunca antes identificados, que pueden ocurrir en cualquier momento, espacio y sociedad (Beck, 1992). Además, responsabiliza a los gobiernos de la gestión del riesgo de desastres destacando la necesidad de integrar a todos los involucrados en la toma de decisiones (NUCESAP, 2004).

De esta manera, en un mundo en el que los riesgos son cada vez más globalizados, menos identificables y con efectos de mayor impacto y alcance, el Marco de Sendai supone un cambio

sustancial frente a los enfoques anteriores, focalizando la atención en la gestión del riesgo de desastres y no en la gestión de desastres, y poniendo el foco en la aplicación de políticas preventivas enfocadas en las personas. Además, en 2015, el Marco de Sendai con el Acuerdo de París resultante de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), acordaron subrayar la necesidad de una transición hacia un futuro de resiliencia climática sostenible y sin carbono. Asimismo, el Marco de Sendai proporciona la conexión con la Agenda de Acción de Addis Abeba, la Nueva Agenda Urbana, y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, permitiendo un amplio espectro de acción global en la gestión del riesgo que garantice la seguridad y el bienestar humano a nivel mundial (NURRD, 2019).

La Agenda de Acción de Addis Abeba de la Tercera Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo ha fomentado el desarrollo de las capacidades nacionales y locales para diseñar estrategias y planes integrados que contribuyan a la inclusión, la eficiencia de recursos, la mitigación y adaptación al cambio climático, y la resistencia a los desastres (NU, 2015). El desarrollo de estas capacidades combina todas las fortalezas y recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que puedan reducir el nivel de riesgo, o los efectos de un evento o desastre, a la vez que puedan incluir medios físicos, institucionales, sociales o económicos, así como cualidades personales o colectivas tales como liderazgo y gestión que incrementen la capacidad de las personas para hacer frente a los peligros (NUCESAP, 2004). Se considera, además, que la capacidad de enfrentar desastres no debe verse aminorada por el incremento de la desigualdad económica, pago de la deuda, implementación de prácticas no equitativas en el comercio mundial y erradas políticas de ajuste, sino muy al contrario, la capacidad de reducir el riesgo debe convertirse en el impulsor del incremento de la competitividad, la protección de las inversiones y consecución de oportunidades de negocio, evitando que se presenten nuevos riesgos y perturbaciones que puedan afectarlos (NURRD, 2019).

En referencia directa a las ciudades, la Nueva Agenda Urbana incluye el compromiso de fortalecer la resiliencia de las ciudades y los asentamientos humanos, en particular mediante una planificación espacial y un desarrollo de infraestructuras de calidad, para reducir la vulnerabilidad y el riesgo, especialmente en zonas propensas a los riesgos de los asentamientos formales e informales, incluidos los barrios marginales, y para permitir que las familias, las

comunidades, las instituciones y los servicios se preparen para las repercusiones de los peligros, reaccionen a ellos, se adapten y se recuperen con rapidez (NUHabitat, 2017).

La prevención del riesgo de desastres se presenta, a su vez, como una premisa imprescindible para alcanzar todos los Objetivos de la Agenda 2030. Más específicamente, el objetivo 11 destaca la necesidad de aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adopten e implementen políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles. En este sentido, se reconoce que las características de las ciudades, en especial en los países en desarrollo, a menudo potencian su vulnerabilidad y la de sus habitantes ante los efectos perjudiciales de los peligros naturales y antrópicos. De hecho, pueden contar con infraestructuras y servicios que, en ocasiones, constituyen riesgos potenciales para la población, siendo percibidas como inseguras por sus habitantes (De Groot et al., 2013; Panagopoulos et al., 2016). Muchas de estas infraestructuras están relacionadas con la actividad industrial, tal es el caso de la presencia de plantas de energía nuclear, terminales de gas natural licuado, centrales térmicas, entre otras (Earle y Lindell, 1984; Ding, 2003; Sun et al., 2014). Pero también, infraestructuras para explotar y comercializar recursos petrolíferos, siendo los oleoductos una modalidad de transporte de uso generalizado (AOPL-API, 2014). De ahí que, desde diferentes ámbitos, se hayan realizado esfuerzos con el fin de controlar el riesgo que representan los oleoductos en operación. Múltiples organismos internacionales y nacionales han implementado políticas para regular su construcción y operación (Papadakis et al., 1999), a la vez que se han desarrollado mecanismos de control que, en muchas ocasiones, se consideran insuficientes a la vista del alto coste económico, social, ambiental e incluso político que pueden generar los accidentes o fallos en su funcionamiento (Beyer y Painter, 1977).

Todo lo explicado, constituye el punto de partida de esta tesis, a la vez que la propia motivación del trabajo. De esta manera, el marco teórico propuesto en esta tesis se presenta en la Figura 2.1 y parte de la premisa de que el sistema socioambiental y el sistema socioeconómico están comunicados, no son ámbitos sin conexión, por lo que existen flujos de información entre ambos sistemas. Por ejemplo, las alteraciones socioambientales (naturales o antropogénicas) generan información que provocan alteraciones en el sistema socioeconómico. Por otra parte, la dinámica socioeconómica genera información sobre el sistema socioambiental, en forma de

modificaciones causadas por degradación de ecosistemas, contaminación, etc. Estos son elementos nuevos que se incorporan al sistema socioambiental y añaden información al sistema diferente a la que había en un estado previo. Dichos flujos de información se mueven en ambos sentidos y permiten estructurar los flujos de materiales y energía entre ambos sistemas y, en definitiva, los flujos monetarios. Además, esta interrelación se acentúa ante la presencia de peligros que en confluencia con la exposición y la vulnerabilidad de la sociedad genera un riesgo que, en condiciones extremas e insuficiente capacidad de respuesta, puede dar lugar a un desastre. Ante esta situación, se hace imprescindible gestionar el riesgo de desastres que eventualmente puedan producirse como elemento fundamental para el desarrollo sostenible de una comunidad y la mejora de su bienestar actual (calidad de vida y condiciones materiales de subsistencia) y futuro. En este sentido, se parte de la premisa de que la seguridad es un elemento fundamental en la conformación del bienestar y la calidad de vida de los habitantes. Es por ello, que el incremento de la seguridad, mediante la correcta gestión del riesgo de desastres, se considere una prioridad a nivel global y, muy especialmente, en países en vías en desarrollo donde la exposición de una población muy vulnerable a los peligros es un problema a atender de forma prioritaria. Se acepta pues el planteamiento básico de la Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) cuyo objetivo principal es reducir los factores de riesgo y prepararse para poder iniciar una respuesta inmediata en cuanto se produzca un desastre. La GDR, en la medida que añade información al sistema socioeconómico y toma medidas preventivas y de mitigación, no sólo imprime seguridad al sistema socioeconómico y, en definitiva, a la propia percepción de la población respecto al riesgo, sino que genera una situación nueva que podría considerarse información positiva dirigida al sistema socioambiental.

Esta perspectiva requiere del desarrollo de diferentes estrategias que implican la identificación y evaluación del riesgo, la reducción de riesgos antes de que ocurra el desastre (prevención-mitigación-preparación), su gestión en el momento de la emergencia (respuesta) y una vez ha ocurrido el desastre (recuperación-rehabilitación). El estudio de todos estos aspectos requiere de diferentes enfoques teóricos propuestos desde distintos campos de conocimiento. En este sentido, antes de la ocurrencia del desastre, se hace necesario evaluar el riesgo a través del estudio de la percepción y la demanda de aplicación de medidas de mitigación por parte de la población. Son, precisamente, estos componentes de la evaluación de riesgos, los que contribuyen a responder a las preguntas de investigación de esta tesis con el fin de diseñar y ejecutar políticas públicas orientadas a la preparación para enfrentar riesgos y la mitigación de

los efectos causados por desastres y, así poder garantizar la seguridad de la población con el objetivo de incrementar su bienestar.

A continuación, se presenta el planteamiento teórico en relación a la seguridad como parte esencial del bienestar humano, la definición de riesgo y sus componentes, haciendo especial hincapié en la percepción de riesgo y, finalmente, los elementos de la Gestión de Riesgo de Desastres haciendo especial hincapié en la aplicación de medidas preventivas centradas en la población como parte central del trabajo propuesto en esta tesis.

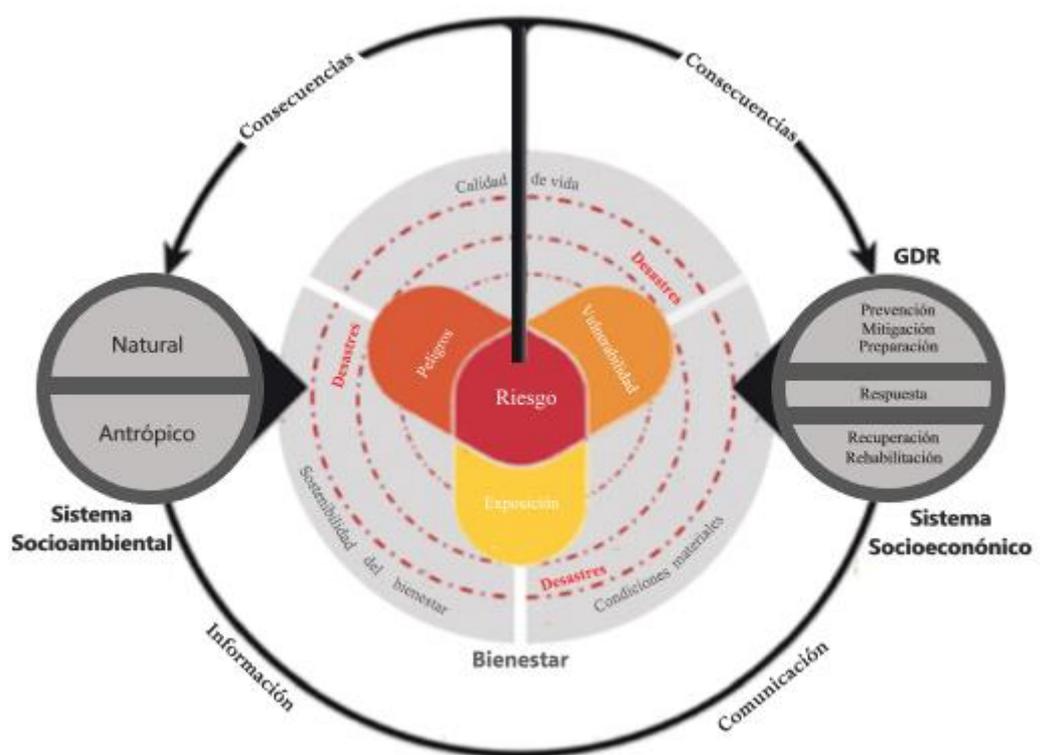


Figura 1.1. Fundamento Teórico

1.1. La Seguridad como Componente del Bienestar Humano

El Informe del Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo de 1994 constituye un cambio en la conceptualización del concepto de seguridad. Con anterioridad, el concepto giraba en torno a temas relacionados con la soberanía de los estados, la integridad territorial, la estabilidad política y aspectos relacionados con la defensa y las actividades económicas y financieras (Jolly y Basu, 2006). Sin embargo, este informe define la seguridad humana en relación a amenazas crónicas como el hambre, la enfermedad y la

represión, y a amenazas repentinas que pudieran afectar a la vida cotidiana. Este planteamiento significó un cambio de paradigma al resaltar la imposibilidad de que los países consigan sus metas sino es en un marco de desarrollo sostenible que pase por conseguir la protección de los individuos frente a los peligros que acechan al bienestar y la seguridad (PNUD, 1994). Resalta, además que, en un contexto globalizado, mientras exista vulnerabilidad e inseguridad extrema en algunos sectores del conjunto, todos en cierta medida son vulnerables. De este modo, la seguridad se asocia a la reducción de riesgos y contingencias que afectan a las personas (PNUD, 2011).

En el mismo sentido, durante la Cumbre del Milenio en 2000, se incluyeron como objetivos los programas de libertad para vivir sin miseria, sin temor y con dignidad en el marco de las actividades de las Naciones Unidas, creando la Comisión sobre Seguridad Humana (NU, 2012). Se muestra pues necesaria la protección de las personas para que puedan satisfacer sus necesidades básicas, en el ámbito económico, social y ambiental, a la vez que se promueven iniciativas de empoderamiento basadas en la comunidad incorporando la reducción de los desastres y la gestión de riesgos en los planes nacionales de desarrollo. Siguiendo esta orientación, durante el Foro Global sobre Desarrollo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) celebrado en 2013, se resaltó la importancia que tiene el bienestar humano como base del desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza en el mundo (OCDE, 2013). En general, los niveles de bienestar alcanzados por un país reflejan el efecto acumulativo de las decisiones políticas, el funcionamiento de las instituciones e inversiones realizadas en el medio y largo plazo. De ahí que los países, con el fin de alcanzar un desarrollo sostenible, precisen cubrir las necesidades básicas de los ciudadanos, entre las que se encuentra la seguridad, como forma de mejorar su bienestar (Hrotko et al., 2018; OCDE, 2017). Partiendo de este marco conceptual, a continuación, se presentan algunos posicionamientos teóricos en relación al bienestar y a la seguridad como elemento clave del mismo. Así mismo, se resalta como el bienestar se pone en riesgo cuando sus componentes se ven afectados por la ocurrencia de un desastre.

A lo largo de la historia de la humanidad, se ha hecho referencia al bienestar humano de diversas maneras, desde la eudaimonia de Aristóteles, quien la consideraba como el objetivo supremo que persiguen las acciones humanas (Diener y Suh, 1997; Dodge et al., 2012), hasta

el *sumak kawsay* en idioma kichwa¹ (buen vivir), la buena vida, la sociedad del bienestar, etc. (Diener y Suh, 1997; Gudynas, 2009; León, 2010). El estudio del bienestar ha propeñado hacia una de las conceptualizaciones más ampliamente investigadas como es la del Bienestar Subjetivo (Adler y Seligman, 2016), que ha registrado notables avances metodológicos y teóricos en los últimos años (Diener, 2018). Se ha producido así un cambio en la visión de la psicología positiva, pasando del concepto de felicidad o satisfacción con la vida al concepto de bienestar o prosperidad (Seligman 2010). De esta manera, se considera que la emoción positiva, el compromiso y el significado no son elementos suficientes para expresar lo que las personas valoran como parte de su propio bienestar, siendo necesario también considerar las relaciones positivas y su realización personal. Plantea, por lo tanto, que el bienestar es a la vez la ausencia de los elementos paralizantes de la experiencia humana (depresión, ansiedad, ira, miedo) y la presencia de elementos habilitantes (emociones positivas, relaciones sanas, dominio ambiental, compromiso y cumplimiento de sus potencialidades) (Adler y Seligman, 2016).

Por su parte, Veenhoven (2008), al tratar sobre las Teorías Sociológicas del Bienestar Subjetivo, no visualiza el bienestar solo como una mera valoración cognitiva, sino como un juicio general de la vida que se basa en dos fuentes de información: la comparación cognitiva con los estándares de la buena vida (satisfacción) y la información afectiva de cómo un individuo se siente la mayor parte del tiempo (nivel hedónico de afecto). Es así como el concepto de bienestar integra el bienestar eudaimónico (funcionar bien) de Aristóteles con el bienestar hedónico (sentirse bien) como fundamento de una concepción integral que va más allá de los indicadores afectivos (Adler y Seligman, 2016). Por su parte, Diener et al. (2018) expresan que más allá del concepto amplio de bienestar que incluye dimensiones sociales, de salud, materiales y subjetivas, se han desarrollado otros conceptos que se adaptan al enfoque específico de cada investigación (calidad de vida, satisfacción de vida y de dominio, afecto positivo y negativo, balance afectivo, bienestar -psicológico, subjetivo, hedónico, emocional, experiencial, evaluativo, eudaimónico, recordado-).

El concepto de bienestar, por lo tanto, considera como las personas evalúan sus propias vidas en términos de los componentes afectivos (cómo se sienten) y cognitivos (qué piensan) (Diener et al., 2003; Veenhoven, 2008; Benjamin et al., 2012). En este sentido, se han

¹ El Artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador (AC, 2008) indica que “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*”. También, utiliza expresiones similares como *suma qamaña* (vivir bien) o *ñande reko* (vida armoniosa).

encontrado grandes diferencias en el bienestar subjetivo entre países, que se pueden explicar en base a diversos factores (adecuada alimentación, salud, bajo nivel de corrupción, seguridad, infraestructuras, etc.) que parecen mostrar que algunas culturas tienden a ser más “felices” que otras (Diener, 2012).

El bienestar, por lo tanto, se presenta como un objeto de estudio que permite analizar el desarrollo y progreso de las sociedades, evaluando tanto las condiciones objetivas, como las subjetivas de individuos y comunidades (Webb y Willis-Herrera, 2012). De lo cual se deduce que, a pesar de la variedad de concepciones, es necesario contar con un marco de referencia y enfoque comunes que permitan valorar el progreso de la sociedad y diseñar políticas que identifiquen la diversidad de elementos que las personas incorporan en el concepto de bienestar, teniendo en consideración la sociedad en la que viven y el contexto geográfico en el que están inmersas.

En general, se considera que los niveles de bienestar alcanzados por un país reflejan el efecto acumulativo de las decisiones políticas, el funcionamiento de las instituciones e inversiones realizadas por ese país en el medio y largo plazo. Pero, además, el desarrollo sostenible promueve el bienestar de los ciudadanos y la reducción de la pobreza (OCDE, 2013), de ahí que se haga necesario reorientar las actuales políticas de desarrollo internacional. Por todo ello, con la finalidad de explicar cómo los individuos y las sociedades impulsan su desarrollo, se hace necesario proponer enfoques multidimensionales en los que se destaquen elementos que no tienen valor económico o material (sentimientos de seguridad, vínculos familiares, interconexión social y capital social, salud percibida, aspiraciones, espiritualidad y compromiso, entre otras) que sustentan también el bienestar de los individuos (Webb y Willis-Herrera, 2012), a través de la reducción de la inseguridad y, por lo tanto, de la percepción de riesgo que tiene la población.

Desde el punto de vista científico, se han ofrecido diversos enfoques para definir y medir la calidad de vida de las personas a través de indicadores económicos, indicadores sociales (salud y niveles de seguridad) y medidas de bienestar subjetivo (Diener y Suh, 1997), así como estos se pueden ver afectados por la ocurrencia de desastres. La utilización de indicadores económicos, como el Producto Interno Bruto (PIB), presenta considerables limitaciones (Benjamin et al., 2012) al excluir de su medición multitud de factores fundamentales para la mejora del bienestar de los individuos y de la sociedad. A su vez, se observa que las medidas económicas destinadas a potenciar su crecimiento presentan en multitud de ocasiones efectos

adversos sobre otras dimensiones del bienestar (Stiglitz et al., 2009; Adler y Seligman, 2016). Es por ello que se considere necesario considerar otros factores que capten mejor las variaciones en la calidad de vida de las personas ya que solo así, los gestores estarán mejor informados para evaluar y diseñar políticas (Pigou, 1946; Coase, 1994; Pearce et al., 2002; Barranquero et al., 2010; Hernández et al., 2013; Adler y Seligman, 2016). En este sentido, algunas investigaciones han analizado ciertas políticas y acciones gubernamentales que muestran que los países que han logrado convertir de mejor manera la riqueza en bienestar de sus ciudadanos, logran un crecimiento económico más rápido (Hrotko et al., 2018). De esta manera, se hace evidente la necesidad de considerar otros indicadores sociales, como la salud y la educación, a la vez que otras medidas de bienestar subjetivo de la calidad de vida, como la seguridad y la interrelación social (Stiglitz et al., 2009). Esto es debido a que se constata que, aun contando con condiciones materiales de subsistencia óptimas, la sensación de inseguridad (física, sanitaria, y económica) que incrementa la percepción de riesgo, disminuye la percepción de bienestar de las personas y de la sociedad.

Por todo lo expuesto, gran parte de la literatura reciente sobre el bienestar de las personas y su afectación ante diversos riesgos ha confluído en el marco referencial propuesto en la Figura 2.2, que se sustenta en tres pilares: ‘calidad de vida’, ‘condiciones materiales de subsistencia’ y ‘requisitos para preservar el bienestar futuro’. La calidad de vida es el pilar que integra las experiencias del individuo a nivel individual, familiar y comunitario, incluyendo ocho dimensiones tales como la salud (larga vida sin problemas físicos o mentales), seguridad personal (libertad contra daños), calidad medioambiental (entorno seguro y saludable), educación y competencias (conocimiento y habilidades), bienestar subjetivo (buen estado mental y anímico), así como otras tres dimensiones que permiten determinar cuán relacionados y comprometidos están los individuos, equilibrio vida-trabajo, relación con la comunidad y, compromiso cívico y gobernanza (Stiglitz et al., 2009a; OCDE, 2017, 2020). Las condiciones materiales de subsistencia muestran que, a pesar del vigoroso crecimiento económico de muchas áreas a nivel mundial, en décadas recientes se ha producido un incremento de la desigualdad en prácticamente todas las regiones del mundo (Alvaredo et al., 2018; OCDE, 2011). De ahí que se haga necesaria la aplicación de políticas redistributivas que mejoren las condiciones materiales de subsistencia medidas a través de variables como el PIB, el ingreso y el patrimonio, la calidad del trabajo y empleo y las condiciones de las viviendas. Finalmente, interactuando con el bienestar actual, el tercer pilar lo constituyen los recursos que permiten la

sostenibilidad del bienestar en el futuro, que se sustentan en el capital natural, económico, humano y social, entendidos como una reserva de valor futuro no necesariamente expresado en términos monetarios (Stiglitz et al., 2009a; OCDE, 2017).

Ante la presencia de un peligro de origen natural (terremotos, inundaciones, actividad volcánica, etc) o antrópico (accidentes, contaminación ambiental, manejo de desechos, actividad industrial, etc), todos los elementos mencionados se ponen en riesgo pudiendo afectar al bienestar y a la calidad de vida de la población (ECLAC, 2003). Cuando la afectación es muy importante debido a la ocurrencia de un desastre, se generarán pérdidas que perturbarán los factores materiales de subsistencia, la calidad de vida y la sostenibilidad del bienestar de los individuos en el tiempo. Esta afectación, además, se acrecienta y potencia en países en desarrollo y, muy especialmente, en ámbitos urbanos donde la densidad poblacional es más alta y la interacción humana es mayor, variando su impacto directo en la salud y en la seguridad humana en función de las características medioambientales y socioeconómicas de cada localización geográfica (Gómez-Baggethun et al., 2013). Dentro de este contexto, se considera imprescindible identificar y evaluar los riesgos que afectan a la seguridad humana y, por lo tanto, al bienestar de la sociedad en su conjunto (PNUD, 1994).

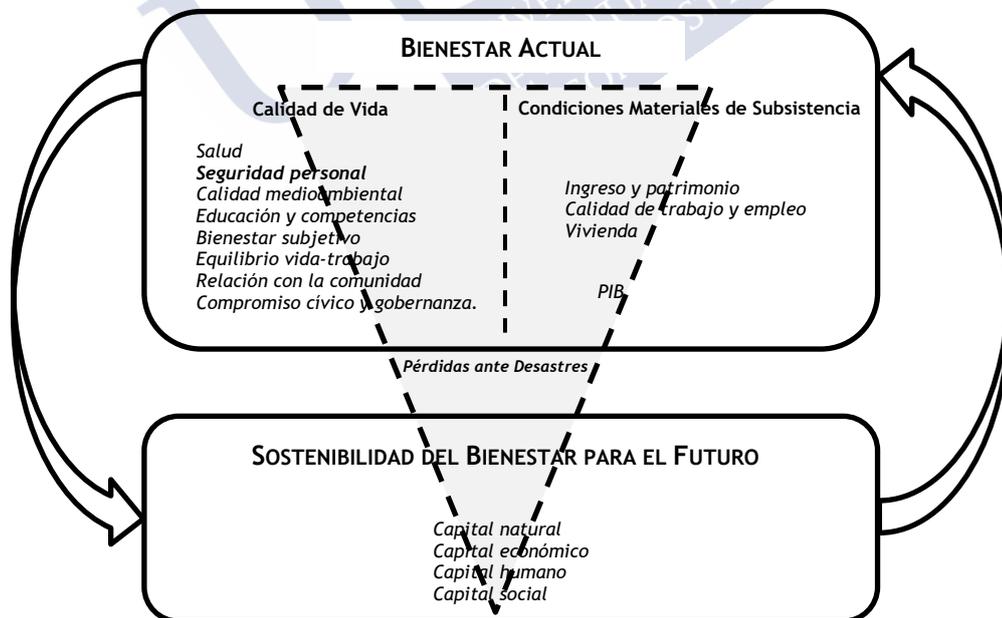


Figura 1.2. Estructura del Bienestar Individual y su Afectación frente a Desastres

Fuente: Adaptado de OCDE (2011, 2013, 2015, 2020), Stiglitz et al. (2009a)

1.2. Concepto de Riesgo y Percepción de Riesgo

1.2.1 Concepto de Riesgo

El ser humano convive con el concepto de riesgo como modo de comprender y enfrentar los peligros e incertidumbres de la vida (Slovic, 1997). Muchas de las decisiones que se toman a diario conllevan una evaluación implícita de riesgo, sin que necesariamente esta se realice de manera consciente. De hecho, toda estimación de riesgo guarda relación con los futuros resultados de decisiones que se toman, pudiendo ser tan simple como analizar las consecuencias actuales de acciones pasadas con la intención de predecir efectos futuros (Suter, 2007). Sin embargo, hay muchas situaciones que requieren de análisis más profundos sobre las consecuencias futuras de las decisiones tomadas y, en definitiva, sobre los riesgos asociados.

A las definiciones habituales de riesgo, entendido como la contingencia o proximidad de un daño (RAE 2018), o la medida de la probabilidad de ocurrencia de un hecho considerado malo o lesivo (Molak 1997), se unen otras conceptualizaciones que lo consideran como un juego cuyas reglas deben acordarse colectivamente en el contexto de un determinado problema (Slovic 1997). Estas propuestas no resuelven las dificultades que surgen al tratar de adoptar una definición común, debido a la multitud de planteamientos sobre cómo registrar el riesgo (en cuanto a lenguaje y dimensión) y como evaluarlo (idoneidad y confiabilidad de los métodos) (Breakwell, 2014).

En general, la definición de riesgo se basa en dos dimensiones relacionadas con el concepto de peligro que pueda causar pérdidas de vidas o propiedades, la probabilidad de que un evento adverso específico ocurra en un determinado momento del tiempo y las consecuencias generadas a través de la medición del perjuicio causado en función de su severidad o intensidad (NURRD, 2019). Pero, además, es necesario reconocer que los riesgos existen o aparecen dentro de un determinado contexto social que es necesario tener en cuenta a la hora de valorarlos y entender sus causas subyacentes y las actitudes de la población para reconocerlos y enfrentarlos (NUCESAP, 2004). Así, ligado íntimamente a esos contextos sociales, usualmente en áreas propensas a desastres, es de gran importancia considerar la fragilidad, la susceptibilidad o la falta de resiliencia de la población ante amenazas de diferente índole, aspectos que se incluyen en el concepto de vulnerabilidad.

La vulnerabilidad a desastres se compone de las características y condiciones de una comunidad o un sistema que los predispone a sufrir las consecuencias perjudiciales de una

amenaza o peligro (CEPAL, 2014). Es decir, la vulnerabilidad no viene determinada por los peligros, sino por ciertos procesos sociales. De esta manera, los peligros operan como desencadenantes de situaciones críticas de inseguridad y fragilidad preexistentes que conducen a que ocurra un desastre. La vulnerabilidad, por tanto, viene determinada por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, que incrementan la susceptibilidad de un área o comunidad al impacto de los peligros (NUCESAP, 2004). De esta manera, los más vulnerables siempre son los más pobres y dependientes, los habitantes de la tierra con menos recursos (García, 1993). A esto hay que añadir la exposición que es la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo. Se refiere, por tanto, a todos los elementos presentes en zonas de peligro que son susceptibles de sufrir daños. La exposición es un elemento necesario, aunque no suficiente, del riesgo. Es decir, un elemento puede estar expuesto a un evento extremo, pero no ser vulnerable, sin embargo, para ser vulnerable, es necesario también estar expuesto. A pesar de lo cual, la exposición repetida a desastres puede provocar un espiral de pobreza acentuando la vulnerabilidad de la población. A nivel global, el creciente número de personas expuestas a desastres se concentra muy especialmente en países en vías de desarrollo donde las desigualdades sociales y económicas generan condiciones de vida más vulnerables (NUCESAP, 2004). Esta situación se ve agravada por el crecimiento de la población y la rápida urbanización, lo que a su vez incrementa el riesgo de desastres.

De todo lo dicho, se deriva que el riesgo se expresa en función del peligro o amenaza, la vulnerabilidad, a la vez que se tiene en consideración la exposición o valoración de los elementos expuestos (NUCESAP, 2004). De esta manera, el riesgo es entendido como la probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro del ambiente), resultado de interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y las condiciones de vulnerabilidad (NUCESAP, 2004). Es decir, el riesgo representa la presencia de elementos vulnerables en áreas expuestas a los peligros (Figura 1.3).

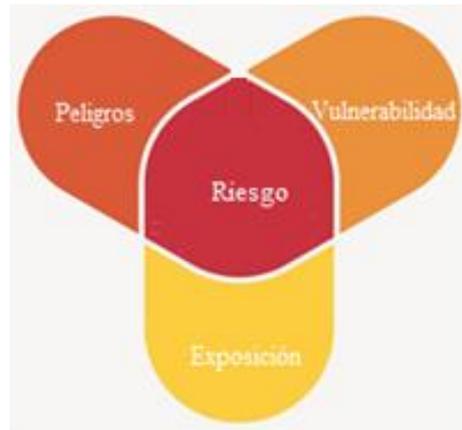


Figura 1.3. Componentes del Riesgo

Pero, además, el riesgo se ve afectado por la resiliencia que se define como la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas. Es por esto que la interrelación que existe entre el grado de impacto de los desastres y la situación en la que se encuentran los países (social, político, ambiental, sanitario, financiero, etc.) pueden menoscabar su capacidad de respuesta y resiliencia (CEPAL, 2014).

Teniendo todo ello en consideración, la interacción de peligros, vulnerabilidades, exposiciones, capacidades y riesgos se expresa de la siguiente manera (NUCESAP, 2017):

$$R = \{(H * V) * E\} \div C$$

donde R denota el riesgo, H amenazas/peligros, V la vulnerabilidad, E la exposición a peligros, y C las capacidades para enfrentar el riesgo, todos ellos elementos fundamentales para realizar una evaluación estratégica del riesgo (NURRD, 2019).

Por su parte, la evaluación del riesgo es la metodología para determinar su naturaleza y extensión, analizando potenciales amenazas y evaluando condiciones existentes de vulnerabilidad que pudieran representar un peligro potencial o daño a la población, propiedades, medios de subsistencia y al ambiente del cual dependen (UNISRD, 2004). Son estas amenazas potenciales las que deben ser limitadas en sus posibles consecuencias, mitigando el riesgo que representan.

La evaluación del riesgo es de máxima importancia para su gestión, como paso previo a la toma de decisiones y la comunicación por parte de gobiernos e instituciones públicas y privadas que persiguen satisfacer la demanda pública de un entorno más seguro y saludable (Breakwell, 2014). Para ello, se precisa disponer de información técnica que permita evaluar con la mayor corrección posible, no sólo la probabilidad y la magnitud de los efectos directos de los eventos, sino también aquellos efectos indirectos de los desastres o accidentes, tales como el sufrimiento, la inseguridad, la confianza en las autoridades, la solidaridad, etc., elementos éstos subjetivos y de más difícil identificación y cuantificación (ECLAC, 2003). Asimismo, es preciso realizar una evaluación de la preocupación o percepción del riesgo, entendiendo esta como la identificación y análisis que realizan los individuos y la sociedad en su conjunto (Renn et al., 2011). Se destaca, así, la naturaleza subjetiva y cargada de juicios de valor de la evaluación del riesgo por parte de los individuos que reaccionan frente a él en función de las imágenes y constructos que poseen del mismo (Renn et al., 2011).

Esta naturaleza subjetiva se ve acentuada si tenemos en consideración que una gran parte de los riesgos que enfrenta la sociedad moderna no son conocidos por experiencia propia. De hecho, muchos riesgos de origen natural o antrópico han atraído la atención pública global por su difusión a través de los medios de comunicación (Rohrman y Renn, 2000). A su vez, la forma en que se presenta la información puede afectar de forma distinta a la interpretación y la toma de decisiones de los individuos (Tversky y Kahneman, 1981). Estas discrepancias no siempre desaparecen ante la presencia de nueva evidencia (información), ya que, habitualmente, los puntos de vista iniciales influyen en la forma en que se interpreta la información posterior, siendo susceptibles de cambios sólo en aquellos individuos con opiniones previas menos asentadas (Slovic, 1987).

En resumen, la evaluación formal del riesgo pretende sistematizar la estimación y la valoración del riesgo para eliminar la subjetividad en la medida de lo posible. Sin embargo, partiendo del cuestionamiento de la posibilidad de eliminar por completo la subjetividad, debe destacarse la distinción entre los objetivos de la investigación de la percepción de riesgo y la evaluación de riesgo, tomando en cuenta que la evaluación de riesgos integra el estudio de la percepción de riesgo al obtener conclusiones sobre las consecuencias probables de un evento adverso (Breakwell, 2014).

1.2.2. Percepción de Riesgo

El término percepción del riesgo se emplea en la literatura para describir diferentes actitudes y juicios frente a riesgos y peligros. Numerosos estudios empíricos han diferido considerablemente en el intento de explicar la percepción de riesgos, aunque todos ellos han concentrado su esfuerzo en el estudio de tres aspectos: los peligros que originan el riesgo, los juicios de valor y las características de los individuos analizados (Slovic, 1997; Rohrman y Renn, 2000).

Distintas áreas de conocimiento se han acercado al estudio de la percepción del riesgo desde diferentes enfoques metodológicos (Vasvári, 2015) ya que su complejidad requiere ser explicada teniendo en cuenta todas sus especificidades. Las primeras aproximaciones estudiaron las preferencias personales por las probabilidades e intentaron explicar por qué los individuos no fundamentan su evaluación del riesgo en la probabilidad de ocurrencia de un evento y en la magnitud del efecto que puede producir (Pollatsek y Tversky 1970). Estas dieron lugar a distintas teorías que se concentran alrededor de dos perspectivas: a) psicométrica y b) sociocultural.

La investigación de la percepción de riesgo desde la psicología ha estado dominada por el paradigma psicométrico realizando fructíferos aportes a su investigación (Sjöberg et al., 2004). Esta perspectiva considera que los riesgos existen y se identifican, administran y controlan mediante medidas y cálculos científicos. Desde este planteamiento teórico, la percepción de riesgo es entendida como un fenómeno psicológico cognitivo, que forma parte del razonamiento más allá de la propia conducta. Su análisis permite obtener medidas cuantitativas del riesgo y del beneficio percibidos, con la intención de explicar el comportamiento humano y sus respuestas frente a riesgos y peligros. La finalidad última es disponer de la información necesaria que facilite a los gestores la toma de decisiones con el fin de incrementar el bienestar de la población (Edwards, 1961; Slovic, 1987; Burton et al., 1993; Sjöberg, 2000; Kahneman, 2011; Breakwell, 2014). De esta manera, el riesgo es percibido en función de las propiedades generales del peligro, constituyendo una variable objetiva, mientras que la reacción del individuo ante él es considerada una variable subjetiva (Berry, 2004). Dentro de este paradigma, los resultados de diversos estudios indican que los individuos presentan patrones sistemáticos de razonamiento probabilístico que se adecúan a la mayor parte de las situaciones cotidianas (Rohrman y Renn, 2000). De esta manera, aunque hay individuos que muestran aversión o propensión al riesgo, la mayoría busca equilibrar su comportamiento al asumir riesgos,

seleccionando una estrategia de riesgo óptima con la que puede no maximizar sus beneficios, pero asegura una retribución satisfactoria y evita desastres mayores (Luce y Weber 1986).

Por su parte, la perspectiva sociocultural, más relacionada con disciplinas como la antropología y la sociología (Sjöberg et al., 2004), enfatiza la importancia del contexto social y cultural en la percepción y aceptación del riesgo, resaltando que la respuesta a los peligros recibe influencias sociales transmitidas por personas cercanas y de referencia (Short, 1984). En concreto, desde la antropología surge un extenso marco teórico de la percepción del riesgo, denominado Teoría Cultural (Sjöberg, 1996; Douglas y Wildavsky, 1982), que explica el riesgo en relación a tres dominios interconectados, relaciones sociales, prejuicios culturales y estrategias de comportamiento, que generan valores, creencias, percepciones y preferencias políticas (Steg y Sievers, 2000). Estos dominios establecen cuatro formas sistemáticas de vida: fatalista, jerárquico, individualista e igualitario, asumiendo que las relaciones sociales generan valores, creencias, percepciones y preferencias políticas (Steg y Sievers, 2000). Así, las personas actuando como parte de grupos sociales, minimizan ciertos riesgos y magnifican otros con la intención de mantener y controlar al grupo (Douglas y Wildavsky, 1982).

Diversas perspectivas se integran en las mencionadas, destacando el marco de la Amplificación Social del Riesgo (Kasperson et al. 1988) que abarca tanto estructuras sociales, elementos y procesos de experiencias de riesgo, como su efecto sobre los individuos y la percepción del grupo sobre la sociedad.

Esta tesis se ha desarrollado partiendo de la perspectiva psicométrica como enfoque metodológico del estudio de la percepción del riesgo. Así, la percepción de riesgo se entiende como un fenómeno psicológico cognitivo, por tratarse, esencialmente, de un tema de procesamiento de información (Sjöberg, 2000), que forma parte del razonamiento más allá de la propia conducta, cuyo análisis se utiliza para obtener medidas cuantitativas del riesgo y el beneficio percibidos, con la intención de explicar el comportamiento humano y sus respuestas frente a los riesgos y peligros de origen natural y no natural para la toma de decisiones, de los involucrados en la gestión de riesgos, que incrementen el bienestar de la población (Edwards, 1961; Slovic, 1987; Burton et al., 1993; Sjöberg, 2000; Kahneman, 2011; Breakwell, 2014).

Se considera, por lo tanto, fundamental conocer la percepción que tiene la población sobre los riesgos que enfrenta, integrando en su valoración tanto los componentes subjetivos como una amplia gama de factores psicológicos, sociales, institucionales y culturales.

1.3. La Gestión de Riesgo de Desastres

Entender el riesgo juega un papel central en la reducción de riesgo de desastres para garantizar la seguridad humana y el bienestar de la sociedad en su conjunto. Este posicionamiento supone un cambio de paradigma, antes basado en la gestión de desastres y ahora focalizado en la gestión del riesgo de desastres, que implica pasar del estudio del peligro a la evaluación y análisis del riesgo y de la vulnerabilidad. Este cambio de enfoque se centra en la necesidad de identificar los determinantes sociales del riesgo que permiten un desarrollo económico y social sostenible.

La Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) es, por tanto, un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre. Para ello, se precisa hacer hincapié en las políticas nacionales, poniendo especial énfasis en aquellas relativas a aspectos económicos, ambientales, de seguridad, defensa nacional y ordenación del territorio que permitan un desarrollo sostenible. De esta manera, la GRD genera el marco conceptual que permite reducir la vulnerabilidad y el riesgo de desastres en la sociedad con el fin de evitar (prevenir) o limitar (mitigar y preparar) los impactos adversos de los peligros (NUEIDR, 2002) dentro de un contexto del desarrollo sostenible.

La GRD se alimenta de las enseñanzas extraídas de la protección civil y la gestión de desastres. Su enfoque tradicional es la preparación y la mejora de las capacidades operativas para una respuesta oportuna y efectiva a un desastre inminente, o la prestación de servicios urgentes para restablecer los requerimientos básicos de la población cuando ha ocurrido un desastre (NUEIRD, 2002).

Este planteamiento nace en contraposición a la situación existente en muchos lugares, en los que el compromiso político y la asignación de recursos para enfrentar amenazas se concentran en contingencias de emergencia a corto plazo (UNISRD, 2004). La GRD requiere, por el contrario, implementar estrategias de protección que contribuyan a salvar vidas, propiedades y recursos antes de que se pongan en peligro, desarrollando un enfoque holístico en torno al concepto de reducción del riesgo o gestión del riesgo de desastres (NUEIRD, 2002). La GRD implica, por lo tanto, un complejo proceso compuesto por 3 fases que se presentan a lo largo del ciclo de gestión de riesgo de desastres (Figura 1.4).

En primer lugar, se encuentra la fase 'previa al desastre' que cubre tareas que deben realizarse de forma continuada. La finalidad es estudiar y fortalecer la resiliencia y la capacidad

de las viviendas y sociedades implicadas para proteger sus vidas y propiedades, a través de medidas para prevenir o reducir los efectos provocados por los desastres. Sus beneficios no se perciben en el corto plazo, aunque se ha demostrado que invertir en esta fase conlleva una alta rentabilidad, ya que permiten reducir la ocurrencia de desastres y la posibilidad de poner en riesgo la vida de las personas y de los medios de vida, así como minimizar los costes de respuesta ante desastres y de recuperación y reconstrucción, después de haber ocurrido el desastre. En segundo lugar, ‘durante el desastre’ o la fase de respuesta se desarrolla mientras dura la situación de emergencia. En ella, las comunidades e instituciones se centran en salvar vidas e infraestructuras, a la vez que deben atender las necesidades básicas de la población y dar asistencia psicológica. Este es el momento al que se asigna la mayor prioridad y cantidad de recursos ya que incluye la respuesta humanitaria a situaciones de crisis asociada a tareas de emergencia con el objetivo fundamental de salvar vidas. Es, además, la fase que recibe mayor atención mediática y en la que las ayudas se focalizan en mitigar el efecto inmediato del daño. Finalmente, la fase ‘posterior al desastre’ se centra en la recuperación y rehabilitación de las infraestructuras dañadas. Es una fase de duración variable, dependiendo de la naturaleza y dimensión del desastre, cuenta con alta prioridad, sobre todo cuando el desastre alcanza dimensiones catastróficas.



Figura 1.4. Ciclo de Gestión de Riesgos de Desastres

Fuente: Adaptado de UN-ESCAP (2017).

La gestión del riesgo de desastres es un proceso sistemático que utiliza decisiones administrativas, organización, conocimiento y capacidades operacionales para implementar políticas, estrategias. Además, necesita de la capacidad de reacción de la sociedad y las comunidades para disminuir los efectos de las amenazas naturales y los desastres ambientales y tecnológicos relacionados (UNISRD, 2004). Los componentes o estrategias de políticas públicas diferentes a aplicar a lo largo de estas fases son:

- a) La identificación y evaluación del riesgo que se fundamenta en la revisión de las características técnicas de las amenazas y en el análisis de las dimensiones de la vulnerabilidad y exposición (NUEIRD, 2002).
- b) La reducción de riesgos mediante medidas estructurales y no estructurales de prevención y mitigación, para reducir las consecuencias dañinas de las amenazas naturales y tecnológicas, así como de la degradación ambiental y promover la preparación de la población (NUEIRD, 2002).
- c) Las medidas ante el riesgo de desastres tomadas anticipadamente que procuran una respuesta eficaz, entre las que se incluyen la implementación de sistemas de alerta temprana y la evacuación temporal de la población y sus propiedades del área amenazada (UNISRD, 2004).
- c) la gestión de desastres mediante la aplicación de medidas de respuesta y recuperación.

Dentro de estos componentes se enmarcan diversos campos de acción, entre los que destacan:

- Conocimiento y evaluación del riesgo (análisis de peligros y de vulnerabilidad/capacidad) que incluye el estudio de la percepción y representación social del riesgo,
- Desarrollo del conocimiento (educación, formación, investigación e información),
- Compromiso público y marcos institucionales (organización, política, legislación y acción comunitaria),
- Aplicación de medidas (gestión ambiental, uso del suelo y planificación urbana, protección de instalaciones críticas, aplicación de ciencia y tecnología, asociación y trabajo en red, e instrumentos financieros),
- Implementación de sistemas de alerta temprana (pronósticos, difusión de advertencias, medidas de preparación y capacidades de reacción).

La importancia de la evaluación del riesgo radica en su condición de precursor de su gestión, como proveedor de información para la toma de decisiones (Breakwell, 2014), estimando los perjuicios que podría generar e invirtiendo recursos con el fin de implementar estrategias de mitigación. Además, para alcanzar una completa comprensión de la gestión del riesgo de desastres es necesario, no sólo recoger información de desastres de gran magnitud, sino analizar sistemáticamente todo tipo de desastres que se puedan producir a pequeña y gran escala, que ocurran con alta o baja frecuencia y de evolución repentina o lenta. Todo ello muy, particularmente en aquellos desastres originados por causa del cambio climático y por el crecimiento de la población en áreas propensas a peligros/amenazas (NURRD, 2019).

En este contexto, podemos enmarcar los esfuerzos de coordinación por parte de la Comunidad Andina de Naciones en el Plan Estratégico Andino para la Reducción de Riesgos y la Atención de Desastres 2009–2015 que propone como objetivo que los países miembros integren el tema de riesgo de desastres en políticas, planes y programas de desarrollo, con énfasis en la prevención y mitigación de los desastres, la preparación ante el riesgo de desastres y la reducción de la vulnerabilidad (CAN, 2009a).

En el caso particular de Ecuador, la Constitución de la República de 2008 (AC, 2008) se ha enfocado desde una perspectiva biocéntrica (Gudynas, 2009), concediéndoles derechos a la naturaleza (Pacha Mama²) y considerando su preservación como un elemento imprescindible para la vida (Rodríguez y Páez, 2012). Además, establece, como elemento clave del desarrollo del país, la integración organizada, sostenible y dinámica de los sistemas económicos, políticos, socio-culturales y ambientales, que garantizan el buen vivir (sumak kawsay) para todos sus ciudadanos. De hecho, el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, Toda una Vida señala que el buen vivir es la forma de vida que permite la felicidad y la permanencia de la diversidad cultural y ambiental en armonía, igualdad, equidad y solidaridad (SENPLADES, 2017).

Es de destacar, por tanto, que la legislación ecuatoriana establece la obligación del Estado de proteger a las personas, colectividades y a la naturaleza frente a consecuencias negativas producto de desastres naturales y antrópicos, valiéndose de la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejora de las condiciones sociales, económicas y ambientales para reducir la vulnerabilidad. Para lo cual, el diseño de políticas debe tener en

² Madre tierra en idioma kichwa, uno de los idiomas oficiales del Ecuador junto al castellano y el shuar.

cuenta a la población que podría verse afectada por la ocurrencia de estos eventos (Groves, 2016). De ahí que resulte imprescindible conocer la percepción de riesgo de la población y la posible demanda de medidas de mitigación para la reducción de ese riesgo.



Capítulo 2. LA INDUSTRIA PETROLERA: CONTEXTO INTERNACIONAL Y EL CASO ECUATORIANO

2.1. Evolución de la Industria Petrolera

El petróleo ha sido objeto de múltiples aplicaciones por parte de la humanidad desde hace milenios (Prince y Lessard, 2004). Su producción para uso humano comienza con la utilización de afloramientos espontáneos, para posteriormente orientar el esfuerzo a la búsqueda y extracción de petróleo en lugares específicos (Arráiz, 2014). Ya se tienen referencias de que, alrededor del siglo XL a.C., el petróleo era utilizado para calafatear embarcaciones en Asiria y Babilonia y en el proceso de momificación en Egipto (Arráiz, 2014). Hay también referencias en la Biblia de su utilización en la construcción, teniendo constancia de excavaciones de petróleo hace más de 2000 años y de la perforación del primer pozo en China utilizando cañas de bambú en el siglo IV a.C. (Fagan, 1991; OPEP, 2013). Sin embargo, no es hasta 1859 en Estados Unidos (EEUU) cuando se realiza la primera perforación con técnicas modernas. Este hecho, junto con la alta demanda de queroseno utilizado para iluminación y la sustitución de otras fuentes de energía (humana, animal, biomasa, hidráulica y eólica) utilizadas en la propulsión de motores y generación de energía eléctrica, marca el inicio de la industria petrolera moderna (Stevens, 2010; Arráiz, 2014).

A lo largo del siglo XX, el petróleo se ha consolidado como principal fuente de generación de energía sobre todo en los países industrializados, y de manera muy especial en el sector del transporte y en la fabricación de materiales sintéticos (Fagan, 1991; Arráiz, 2014). Además, tras las dos grandes guerras mundiales, su importancia estratégica originó la motivación geopolítica de controlar el mercado mundial del petróleo, principalmente por parte de Estados Unidos y de la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) (Moreira, 2017). Después de la II Guerra Mundial, durante la guerra fría y hasta la actualidad, las potencias occidentales han mantenido una lucha por el control del petróleo en el mundo, especialmente en Oriente Medio, punto estratégico del abastecimiento a nivel mundial (Painter, 2017). Esto ha provocado que muchos conflictos bélicos se hayan focalizado en países productores de petróleo, lo que ha llevado en ocasiones a cambios significativos en los precios (Monge et al.,

2017). Asimismo, se ha registrado una gran concentración de capital de las empresas petroleras a nivel mundial. Entre 1920 y 1970, el sector estaba principalmente bajo el control de capital estadounidense y británico, las denominadas siete hermanas (Exxon, Texaco, Chevron, Mobil, Gulf Oil, Shell, British Petroleum) (Moreira, 2017), con explotaciones en los países que poseían reservas, a menudo en detrimento del crecimiento y desarrollo de estos (OPEP, 2013). Esta situación motivó que en 1960 los países productores de petróleo se asociaran para coordinar sus políticas y defender sus intereses, formando la Organización de Países Exportadores de Petróleo³ (OPEP- Organization of the Petroleum Exporting Countries- OPEC). Esta iniciativa, sin embargo, no ha sido suficiente para reducir la propensión de estos países a sufrir conflictos políticos y bélicos que provocan interrupciones en la producción, fluctuación de precios e inestabilidad del mercado (EIA, 2014). Todo ello, unido a que se trata de un activo estratégico (Bariviera et al. 2017) que aseguraría una ventaja decisiva en caso de conflicto bélico prolongado (Monge et al., 2017), ha generado gran presión en el mercado mundial.

En la actualidad, la situación ha cambiado drásticamente con la presencia de nuevos países, tales como China y Arabia Saudí, a la cabeza de la industria petrolera (Tabla 2.1). La OPEP, por su parte, continúa regulando la producción intentando controlar el mercado de petróleo mundial (OPEP, 2013). Sus países miembros poseen el 81,5% de las reservas probadas de petróleo y el 43,5% de la producción mundial, en su mayoría concentradas en Oriente Medio (OPEP, 2017). Por países, Venezuela es el país con las mayores reservas de crudo (20,26%) y Arabia Saudí (17,84%) el de mayor producción. En la actualidad, existen más de 200 empresas de petróleo y gas en el mundo. Las empresas privadas tradicionales han enfrentado la fuerte competencia de las compañías petroleras nacionales, entidades estatales que presentan soluciones a los problemas de los países que poseen reservas de petróleo (Muspratt, 2019). Esto ha provocado un cambio importante en la composición del Top 10 de las empresas productoras de petróleo y gas en el mundo, siendo de capital público nueve de las diez más importantes en ingresos brutos.

En los últimos años, a pesar del desarrollo de las energías renovables, la industria del petróleo ha seguido registrando un incremento sostenido en sus tres fases de operación: i)

³ Actualmente son 14 los miembros que la conforman: Argelia (1969), Angola (2007), Ecuador (reactivó su membresía en 2007), Guinea Ecuatorial (2017), Gabón (se reincorporó a la OPEP en 2016), la República Islámica de Iran (1960), Iraq (1960), Kuwait (1960), Libia (1962), Nigeria (1971), Qatar (1961), Arabia Saudita (1960), Emiratos Arabes Unidos (1967) y Venezuela (1960).

exploración y explotación (upstream), ii) refinación y comercialización (downstream), y iii) transporte y almacenamiento de crudos y derivados (midstream) (Fernandes et al., 2013).

Tabla 2.1. Compañías Petroleras más Grandes del Mundo en Función de sus Ingresos 2019

Compañía	País	Fundada	Propiedad	Ingreso Bruto (mM USD)	Producción Mb/d
Sinopec	China	1998	Pública	377,0	4,9
Aramco	Arabia Saudita	1938	Pública	355,9	13,6
China National Petroleum	China	1988	Pública	324,0	1,9
Royal Dutch Shell	Holanda/Reino Unido	1907	Pública	322,0	3,7
BP	Reino Unido	1909	Pública	303,7	4,1
Exxonmobil	EE UU	1999	Privada	241,0	4,9
Total	Francia	1924	Pública	156,0	2,8
Valero Energy	EE UU	1980	Pública	117,0	3,1
Gazprom	Rusia	1989	Pública	112,0	9,7
Phillips 66	EE UU	2012	Pública	111,0	2,2

Fuente: Elaboración propia en base a Muspratt (2019).

En lo referente a la fase de exploración y explotación (upstream), entre 2014 y 2018, se ha registrado un incremento del 0,4% en las reservas probadas de crudo y un 3,3% en la producción de crudo, un decremento de 30,6% en el número de pozos completados (Tabla 2.2). La fase de refinación y comercialización (downstream) muestra un incremento en la capacidad de las refinerías y la cantidad de producto refinado, 3,9% y 6,0%, respectivamente. Asimismo, la demanda de crudo se incrementó en un 7,2%, al igual que la de productos refinados, evidenciando que la gasolina es el de mayor demanda en el mercado. Por su parte, en la fase de transporte y almacenamiento (midstream), se mantiene una tendencia creciente en las exportaciones e importaciones de crudo y sus productos derivados, mostrando cantidades inferiores en los productos refinados puesto que los mayores consumidores importan el crudo para refinarlo en el país de destino. En cuanto a la flota petrolera (Tabla 2.2), se ha incrementado el número de unidades disponibles (28,2%) y el peso de desplazamiento (9,4%).

Todos estos datos dan idea del esfuerzo realizado por la industria petrolera para incrementar la producción, transporte y comercialización de crudo y sus derivados. De hecho, en 2018, la producción mundial de crudo (Tabla 2.2) alcanzó los 75,8 Mb/d que, al precio de la cesta referencial de ese año, supuso un valor de 5,3 mil millones de USD diarios y las exportaciones 45,8 Mb/d con un valor de 3,2 mil millones de USD diarios. Todo ello muestra

la gran importancia de la actividad petrolera en la economía mundial, representando el 1,2% del PIB mundial en 2017 (BM, 2018).

Tabla 2.2. La Industria Petrolera en Cifras

Fase	Ítem	Unidad	2014	2016	2018	Variación 2018/2014
Upstream	Reservas probadas de crudo	Mb	1.492.254	1.490.661	1.497.986	0,4%
	Plataformas activas		3.990	2.132	2.641	-33,8%
	Pozos completados		101.670	52.086	70.511	-30,6%
	Producción de crudo	mb/d	73.360	75.276	75.780	3,3%
Downstream	Capacidad de refinерías	mb/d	95.814	97.780	99.509	3,9%
	Cantidad de producto refinado (2)	mb/d	80.096	82.180	84.938	6,0%
	Demanda de crudo	mb/d	92.099	95.635	98.730	7,2%
	Demanda productos refinados	mb/d	92.099	95.635	98.730	7,2%
	Gasolina	mb/d	24.117	25.493	26.297	9,0%
	Kerosene	mb/d	6.548	7.171	7.640	16,7%
	Destilados	mb/d	27.533	27.554	28.027	1,8%
	Residuales	mb/d	7.170	6.967	7.109	-0,9%
	Otros	mb/d	26.732	28.450	29.657	10,9%
	Midstream	Exportaciones de crudo (3)	mb/d	40.202	44.249	45.810
Exportaciones de derivados de petróleo (3)		mb/d	26.794	29.919	31.186	16,4%
Importaciones de crudo (5)		mb/d	41.238	44.714	46.816	13,5%
Importaciones de derivados de petróleo (4)		mb/d	24.925	27.802	29.327	17,7%
Flota petrolera (tankers number)			5.153	5.607	6.605	28,2%
Flota petrolera		dwt	482.975	527.651	528.359	9,4%
Cesta Referencial-Precio nominal del crudo		USD/b	96,29	40,76	69,78	27,53%

Fuente: Elaboración propia en base a OPEP (2019).

A pesar de todo lo dicho, el agotamiento de las reservas de petróleo próximas a los mercados tradicionales ha obligado al sector a buscar nuevas fuentes de abastecimiento que ha hecho necesario incrementar el transporte de petróleo a grandes distancias (ESMAP, 2003). De hecho, en la actualidad se estiman necesarias de diez a quince transferencias para mover el crudo desde el pozo de extracción hasta el consumidor final (Jha et al, 2008), por lo que el transporte de petróleo tiene una gran relevancia económica a nivel global, convirtiéndose en un componente operativo vital para la industria petrolera (Burton y Stretesky, 2014) y la operación logística central que vincula las fases inicial y final (downstream-upstream) (Cheng y Duran, 2003). Así, el transporte de crudo desde los pozos de explotación (ubicados en tierra firme o en el fondo del mar) hasta los lugares de consumo (refinerías, otras industrias, consumidores finales) requiere de un complejo sistema de transporte y almacenaje. Millones de barriles de petróleo se conducen cada día alrededor del mundo utilizando extensas flotas de buques tanque,

tanques implementados en trenes y camiones o redes de tuberías (OPEP, 2015). Los buques tanque, con una flota de 6.605 tanqueros y una capacidad aproximada de 528,36 Mdwat a nivel mundial (Tabla 2.2) son, junto a los oleoductos, las principales modalidades de transporte de crudo, por mar y por tierra firme, proveyendo transporte de grandes volúmenes de petróleo a grandes distancias y a menor coste (Cheng y Duran, 2003).

Más concretamente, los oleoductos son considerados como un medio fundamental de transporte de crudo porque permiten un flujo continuo e ininterrumpido y mayor seguridad que el transporte por tierra mediante tanqueros por tren y carretera (Hopkins, 2007). En la actualidad, recorren el planeta aproximadamente 3.500.000 kms de tuberías que transportan petróleo y gas (Hopkins, 2007). De ellos, 637.038 kms transportan sólo petróleo (oleoductos), transcurriendo por 124 países, entre productores y consumidores de petróleo. Los países con mayor longitud de tubería instalada son EEUU y Rusia (Figura 2.1) con 15,4% y 12,7% del total mundial, respectivamente (CIA, 2013), mientras que los países miembros de la OPEP poseen aproximadamente el 9,6% de las tuberías (OPEP, 2017). En el caso de la Unión Europea (UE), existe un sistema combinado de 157 oleoductos con una longitud de 36.125 kms que en 2013 estaba gestionado por 80 compañías y agencias operadoras de oleoductos (Davis et al., 2015)



Figura 2.1. Red de Tuberías de Transporte de Petróleo y sus Derivados

Fuente: <https://www.desmogblog.com/>

Nota: Según el color de las líneas el producto que transportan es: verdes=petróleo, rojo=gas natural, azul=derivados de petróleo.

En definitiva, el petróleo, como fuente de energía, se ha constituido en un bien caro y escaso, de gran demanda, sujeto a un mercado fluctuante y volátil. Estas características, entre otras, lo han convertido en un instrumento económico, político y militar, cuyo control ha influido en el desarrollo e interacción geopolítica entre los países que producen y consumen petróleo. Es así que, el incremento sostenido de la demanda de petróleo ha impulsado el

crecimiento la industria petrolera y, en consecuencia, el riesgo de que se produzcan accidentes que inevitablemente conduzcan a derrames (Burgherr, 2007; Fingas, 2011), provocando externalidades negativas con afectación al medioambiente, a las personas y a los bienes (Burgherr y Hirschberg, 2014).

2.2. Vertidos de Petróleo

Los vertidos de petróleo o de sus productos derivados pueden ser de origen natural o antrópico (Fingas, 2011). Los vertidos de origen natural, causados por terremotos, erosión del suelo, deslizamientos, inundaciones, derrumbes, aludes de lodo y huracanes, se producen por filtraciones de petróleo a través de las capas permeables del suelo desde los reservorios naturales hacia las fuentes de agua y al mar. En el periodo que va de 1900 a 1999, se estima que estos vertidos han supuesto el 46,15% del total mundial de los vertidos de crudo al mar (Kvenvolden y Cooper, 2003; NAS, 2003). Por su parte, los vertidos por causa antrópica se originan, en general, por fallos de la maquinaria, errores operacionales, afectaciones del clima, errores y negligencia humana, y actos de vandalismo o terrorismo (Fingas, 2011).

Las características del vertido dependen, no sólo del medio de transporte implicado (buque tanque, camión/tren tanquero y oleoducto), sino también de la causa que lo provoca (colisión de buques, corrosión de tuberías, fallo humano), el lugar de ocurrencia (hábitat, geografía, régimen político, proximidad a recursos sensibles en diferentes ecosistemas como flujos de agua), el tipo específico de producto vertido (crudo, diésel, gasolina), el volumen del producto derramado, y la estación del año en la que se produce el incidente (clima, migración o reproducción de especies, turismo, pesca comercial, corrientes). Todos estos aspectos influyen también de forma diferente, tanto en la afectación a los ecosistemas (Fingas, 2015) como en la forma en que se debe enfrentar su mitigación y remediación. Cualquiera que sea el origen del vertido, remediar la contaminación química causada es un gran desafío, al igual que prever la ocurrencia y los efectos que provoca un derrame, por la complejidad de su composición química y de los ecosistemas potencialmente afectados (Prendergast y Gschwend, 2014). Igual de compleja resulta la selección de técnicas de limpieza a utilizar, ya que estas dependen de gran cantidad de factores a considerar. Es por ello, que los estados, a través de la legislación nacional e internacional, han presionado de diversas maneras, aunque de forma desigual, a la industria petrolera para implementar normas de seguridad ante posibles incidentes (Sharma et al., 1999).

De hecho, los patrones regionales y nacionales de los vertidos dependen también, en gran medida, de las medidas de prevención que se hayan exigido e implementado.

Los vertidos y descargas de petróleo y derivados pueden presentarse a lo largo de toda la cadena de producción y comercialización del petróleo (exploración y producción, transporte, refinación, acopio y almacenaje, consumo como combustible o materia prima para producción, o disposición de desechos (Fingas, 2011)), aunque se estima que aproximadamente las tres cuartas partes de los accidentes causados por la actividad petrolera se originan en la fase de transporte (Hirschberg et al., 2004). Esta se realiza a través de las tres modalidades ya mencionadas: buques tanque, cisternas en tierra firme (implementadas en camiones o trenes) y oleoductos.

En lo referente a los vertidos provenientes de buques tanque, la cantidad de líquido que puede llegar a verterse en el mar depende de los diferentes diseños, dimensiones y capacidades de carga de los tanqueros, pudiendo alcanzar un máximo de 1.975 mb de crudo (Fingas, 2015). Se estima que la magnitud de las contribuciones totales de petróleo diseminadas en el ambiente, producto de vertidos y otras fuentes permanentes de descarga en el mar (escorrentía urbana, efluentes de refinería, y descarga operacional de buques cisterna) alcanza una media de 8,7 Mb anuales (Fingas, 2011). De manera particular, se ha estimado que el promedio anual de vertidos de petróleo y sus derivados en el mar, originados en la fase de transporte, alcanzan los 1.040 mb, correspondiendo al 22% de los vertidos totales de petróleo en el ambiente marino originadas por actividades humanas (NAS, 2003). De ahí que, el impacto y trascendencia económica y ambiental de los derrames provocados por accidentes de buques tanque haya conducido a la implementación de restricciones en el ámbito internacional para reducir su incidencia, lo que ha reducido notablemente el volumen de vertidos y el número de incidentes, a pesar del incremento en el volumen transportado (ITOPF, 2017). En concreto, de 1970 a 1979 se produjeron una media de 78,8 vertidos anuales superiores a 48,4 b, mientras que ese número se ha ido reduciendo paulatinamente hasta alcanzar una media de 6,4 vertidos anuales en el periodo 2010-2018 (ITOPF, 2019). Esta disminución en las ocurrencias ha ido también acompañada de una reducción del volumen medio anual de vertidos, pasando de 22,1 Mb a 1,13 Mb en los mismos periodos (ITOPF, 2019).

La modalidad de transporte de petróleo mediante cisternas implementadas en trenes o en camiones es poco utilizado en el mundo, empleándose más para el transporte de derivados de petróleo, por lo que los vertidos que se originan son relativamente poco importantes. En el caso

de EEUU, país en el que se utiliza para transportar petróleo, se estiman en el periodo 1998-2007 unos vertidos medios anuales de 1,4 mb y 9,5 mb en trenes y camiones cisterna, respectivamente (Fingas, 2011).

Por último, la modalidad de transporte de petróleo por tubería (oleoductos) se considera la más segura en tierra firme (Bonvicini et al., 2015) ya que existen técnicas y herramientas que proveen una gran cantidad de información sobre la detección y cuantificación de derrames con niveles de exactitud elevados y monitoreo del desarrollo de los eventos en tiempo real (Filho et al., 2010). A pesar de lo cual, no siempre son suficientes para prever los accidentes originados (Beyer y Painter, 1977; Ramírez-Camacho et al, 2016), pudiendo en muchos casos no reportarse o incluso no realizarse inspecciones para verificar la existencia de vertidos y sus características.

Aunque la mayor parte de los vertidos de petróleo son relativamente pequeños con impactos localizados, en ocasiones se registran otros de gran magnitud que provocan daños ambientales y socioeconómicos significativos (Hussain y Gondal, 2008). Grandes vertidos, como los recogidos en la Tabla 2.3, hacen que la industria petrolera sea, dentro de la industria energética, la que registra mayores accidentes a lo largo del tiempo (Burgherr y Hirschberg, 2014). Es el caso del registrado en California en 1911 que causó el mayor derrame de petróleo del mundo en tierra firme (8.777 mb) (Sims y Frahlung, 1950), o el ocurrido durante la Guerra del Golfo (1991) en zonas de Iraq, el Golfo Pérsico y Kuwait que provocó el mayor derrame en el mar a nivel mundial (8000 mb) (Hussain y Gondal, 2008).

Centrándonos en la operación de transporte de crudo mediante oleoductos en tierra firme, los derrames pueden producirse en momentos puntuales, como la explosión del oleoducto Kharyaga-Usinsk ocurrido en 1994 en Siberia (Rusia), donde se derramaron aproximadamente 2.084 mb de crudo, o bien desde el momento de su construcción y a lo largo de toda su vida útil (Su, 2014; Goodland, 2005; O'Rourke y Connolly, 2003), como en el caso del SOTE (41 años) en Ecuador y Newton Creek (alrededor de 100 años) en EEUU (Tabla 2.3).

Tabla 2.3. Principales Derrames de Petróleo en el Mundo por Medio Afectado y Fuente

Fecha / Periodo	Lugar	Vertido	Fuente	mb	Referencia
Mar					
23/01/1991	Irak, Golfo Pérsico y Kuwait	Guerra del Golfo	Tanquero	8.000	Hussaim y Gondal (2008); Sauer et al., (1998); Wai, (2015)
20/4/2010-15/7/2010	Golfo de México, Louisiana EEUU	Deepwater Horizon, Macondo Well	Pozo	4.100	Reddy et al., (2011); Abbriano et al., (2011); Wai, (2015)
3/6/1979-23/3/1980	México, Golfo de México, Campeche	Ixtoc I	Pozo	3.474	Soto et al., (2014; Jernelöv, (2010); Wai, (2015)
19/07/1979	Trinidad y Tobago, El Caribe	SS Atlantic Empress / Aegean Captain	Tanquero	2.100	Burgherr, (2007); Trevors y Saier, (2010); Wai, (2015)
04/02/1983	Irán, Golfo Pérsico	Nowruz oil field (Guerra Irán-Irak)	Pozo	1.975	Vartanyan, (2010); Wai, (2015)
28/05/1991	Angola, Océano Atlántico Sur	MV ABT Summer	Tanquero	1.902	Jernelöv, (2010); Burgherr, (2007); Nicodem et al., (1997)
06/08/1983	África del Sur, Bahía Saldanha	MT Castillo de Bellver	Tanquero	1.864	Burgherr, (2007); Trevors y Saier, (2010); Jernelöv, (2010)
16/03/1978	Francia, Bretaña, Portsall	Amoco Cadiz	Tanquero	1.668	Jernelöv, (2010); Burgherr, (2007); Nicodem et al., (1997)
11/04/1991	Italia, Mar Mediterraneo, Génova	MT Haven	Tanquero	1.053	Burgherr, (2007); Nicodem et al., (1997)
10/11/1988	Canadá, Atlántico Norte, Nueva Escocia	Odyssey	Tanquero	1.002	Jernelöv, (2010); Burgherr, (2007); Nicodem et al., (1997)
13/11/2002	España, Noroeste de Galicia	Prestige	Tanquero	439	Loureiro et al., (2006)
24/03/1989	Prince William Sound, Alaska EEUU	Exxon Valdez	Tanquero	261	Carson et al., (2003)
Tierra					
14/5/1910-10/9/1911	Condado de Kern, California EEUU	Lakeview Gusher Number One	Pozo	8.777	Sims y Frahlung, (1950); Wang et al., (2011)
02/03/1992	Uzbekistan, Valle de Fergana	Valle de Fergana o Mingbulak	Pozo	2.095	Vartanyan, (2010); Wai, (2015)
08/09/1994	Federación de Rusia, Siberia, República Komi, Usinsk	Cuenca del río Kolva u Oleoducto Kharyaga-Usinsk	Oleoducto	2.000	Hoffman y Jennings, (2011); Jernelöv, (2010)
1972-2014	Ecuador	SOTE	Oleoducto	699	EP Petroecuador, (2013b) El Comercio (2013)
1867-1950s	Brooklyn, Nueva York EEUU	Greenpoint o Arroyo Newtown	Oleoducto	405	Beale y Fernando, (2009); Department of Health Nueva York, (2014)

Fuente: Elaboración propia.

Estos vertidos, en general, se originan por desgaste de tuberías y equipos, actos vandálicos, operación incorrecta, fallos de diseño, errores y negligencias humanas (Jines y Terán, 2010; Anifowose et al., 2011; Fingas, 2011; Zhang et al., 2019). Una causa común en algunos lugares son las actividades de tercera parte, realizadas por personas ajenas a la operación del oleoducto en sectores aledaños a su recorrido, cuyas consecuencias comúnmente se presentan con incendios tipo chorro seguidos de explosiones, sobre todo en el caso de las tuberías soterradas en zonas urbanas (Ramírez-Camacho et al, 2016; Zhang et al., 2019). Un factor también a tener en cuenta es la obsolescencia de los componentes del sistema de oleoductos. Por ejemplo, en Europa, la mayor parte de los sistemas de tuberías fueron construidos en las décadas de los 60 y 70, cerca del 60% tienen más de 40 años de antigüedad y tan solo el 5% de los oleoductos tienen menos de 10 años (Davis et al., 2015). Asimismo, los derrames suelen agravarse con ciertas prácticas nocivas como la de agregar aditivos al flujo para que las tuberías incrementen su resistencia a la corrosión, generando una mezcla que en contacto con el suelo alteran algunas de las propiedades fundamentales de las tuberías, disminuyendo su resistencia (George et al., 2011).

Por otra parte, es necesario también considerar los vertidos en oleoductos provocados por causas naturales (terremotos, erosión del suelo, deslizamientos, inundaciones, derrumbes, aludes de lodo y huracanes) que pueden afectar a los bosques, plantaciones, infraestructuras y poblaciones residente en la zona de influencia (Kiefner y Trench, 2001; Cruz y Krausmann, 2009; Cabrera et al., 2016; Zhang et al., 2019). En el caso concreto de los terremotos, la fuerza de inercia y el movimiento sísmico pueden hacer que la tensión de la tubería supere el límite de falla, provocando una flexión y rotura por deformación (Wu et al., 2015). Se estima que un 80% de estos vertidos se generan por las roturas de las tuberías y el 20% restante por la existencia de fugas (Wu et al., 2015).

La magnitud de los daños causados por estos vertidos depende de los ecosistemas de las zonas en los que se asienta la estructura, de los suelos, las aguas superficiales y subterráneas, la calidad del aire, la vegetación, la vida silvestre y las poblaciones de peces (Hinte et al., 2007). Estos pueden alcanzar dimensiones incalculables si los vertidos se producen en zonas de alta sensibilidad, como la Amazonía, que por sus características geográficas e hídricas faciliten la dispersión del crudo (Casey, 2008). Este es el caso de los vertidos que se registran en sistemas fluviales, como el río Santa Rosa en Ecuador, cuyos efectos deben monitorearse por años,

independientemente de los procesos de remediación emprendidos pues sus consecuencias se dispersan por toda la cuenca (Lafuente et al., 2018).

Además, los vertidos pueden afectar significativamente a la población, causando enfermedades, lesiones (temporales o permanentes), evacuaciones y muertes (NEB, 2009; Carlson et al., 2014; Cech et al., 2018). En relación a las propiedades, aunque algunas investigaciones no han encontrado evidencia de afectación en el valor ante la sola presencia de oleoductos cercanos (Hansen et al., 2006), la ruptura de un oleoducto en operación da lugar a fugas, derrames, explosiones y daños ambientales que disminuyen el valor de las propiedades afectadas, inmediatamente después del evento, variando la afectación según su naturaleza, intensidad y conciencia de la población sobre estos incidentes, reduciendo el precio incluso de propiedades lejanas al lugar en el que se encuentra el ducto afectado (Somerville y Wetzel, 2014). Igualmente, se puede registrar otro tipo de pérdidas materiales que afectan también a las empresas, como la destrucción de edificios, mobiliario, equipos, maquinarias y vehículos pudiendo provocar la suspensión de operaciones y el deterioro de la imagen corporativa (Ramírez-Camacho et al., 2016).

Ante estas situaciones, las empresa u operadoras responsables del accidente están obligadas a costear las tareas de reconstrucción, limpieza y recuperación, sea de manera directa o mediante compañías aseguradoras (Girgin y Krausman, 2015), así como responsabilizarse de la reparación de los daños (Ramírez-Camacho et al., 2016). Además, en algunos casos de afectación a terceros, los operadores de oleoductos podrían enfrentar sanciones de índole legal que irían más allá de las pecuniarias (Girgin y Krausman, 2015). De ahí que, tras un accidente, sea necesario cuantificar en lo posible las pérdidas en términos monetarios, teniendo en cuenta la dificultad a la hora de identificar y valorar todos los daños, incluidos los causados en la salud y bienestar de las personas o la pérdida de vidas humanas (Ramírez-Camacho et al., 2016). Sin embargo, en la práctica, esta compensación no siempre se produce, encontrando muchos ejemplos en los que los afectados no han sido escuchados (González, 2018) ni resarcidos en todo o parte del daño sufrido.

En el caso de los oleoductos próximos a asentamientos humanos, todos los daños pueden magnificarse cuando los accidentes ocurren en países en vías de desarrollo y, en especial, en zonas urbanas que no disponen de condiciones adecuadas para enfrentar este tipo de desastres (Metzger, 1996; Liu et al, 2015, Omodanisi et al., 2015). En algunas ocasiones, las zonas inicialmente deshabitadas, con el transcurso del tiempo se han ido urbanizando, incrementando

el riesgo debido a la presencia de población en las inmediaciones (Ramírez-Camacho et al., 2016). Estas situaciones se presentan habitualmente debido a la expansión urbana no planificada, lo que provoca que mucha gente interactúe a diario con espacios que han estado o están destinados al transporte de productos petrolíferos, que en el pasado se encontraban en las afueras de las ciudades y que hoy en día se encuentran en medio de zonas densamente pobladas (Liu et al., 2015). En estas circunstancias, la ocurrencia de un accidente puede tener consecuencias mucho más graves. Este es el caso de la explosión ocurrida en 2013 en el oleoducto que atravesaba la ciudad china de Qingdao que provocó importantes daños materiales (115.479.279 USD) y numerosas pérdidas humanas (62 muertos y 136 heridos) (Zhu et al., 2015). En otros casos, los efectos de un derrame en una zona urbana no se perciben de forma inmediata, pudiendo presentarse a medio o largo plazo, como el caso de Greenpoint, Nueva York (Tabla 2.3) donde, tras décadas de acumulación de desechos de la industria petrolera y los originados por los oleoductos, fue necesario destinar gran cantidad de dinero para la recuperación y mitigación de los efectos nocivos sobre la población de la zona urbana y su área de influencia (Beaudreau, 2015; Yearwood et al., 2015). En este sentido, cabe señalar que las decisiones políticas con respecto a la implementación de proyectos de infraestructura petrolera deben tener en consideración la aceptación social que depende, en gran medida, de la percepción que la población involucrada tenga sobre el nivel de riesgos y beneficios asociados a este tipo de infraestructuras (Axsen, 2014).

2.3. La Industria Petrolera en el Ecuador

2.3.1. Reseña Histórica

Ecuador es un país en vías de desarrollo con una población de 17.267.986 habitantes (INEC, 2019). Está situado en la parte noroccidental de América del Sur, en la costa del Océano Pacífico (Figura 2.2). Su territorio continental está atravesado de norte a sur por la Cordillera de los Andes que divide su geografía en tres regiones naturales: Región Costa o Litoral, Región Sierra o Interandina, y Región Amazónica u Oriental, al que hay que adicionar la Región Insular o Galápagos (Rodríguez y Gordón, 2015). Administrativamente se divide en 24 provincias, 221 cantones y 1.399 parroquias. Existen, además, tres zonas administrativas especiales: una que requiere condiciones específicas para preservar su integridad ambiental, el Régimen Especial de Galápagos y, dos a las que, por contener poblaciones superiores a 2,5 millones de habitantes,

se les ha otorgado una manera diferente de organización, el Distrito Metropolitano de Guayaquil y el Distrito Metropolitano de Quito, este último donde radica su capital.



Figura 2.2. Regiones Naturales del Ecuador

Fuente: Elaborado por el autor en base a <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/GeografiaClima/>.

Ecuador ha mantenido su economía vinculada a la actividad minera desde el inicio de la colonia española en 1530 y, específicamente, a la producción y comercialización de petróleo. Durante la época colonial la economía del país fue esencialmente feudal, desarrollando una minería de explotación, principalmente de oro, y exportación de materias primas a favor de la corona española (Paladines, 1983; Acosta, 2006). Se han encontrado registros de esa época que evidencian la existencia, uso y renta de los pozos de alquitrán (brea, copey o copé) en la región Costa del Ecuador (EP Petroecuador, 2013; Arráiz, 2014).

Tras la independencia en 1830, las minas pasaron a ser propiedad de la República y se estableció el pago por la adjudicación de concesiones mineras (Acosta, 2006). Aunque en un principio la minería se orientó a la extracción de metales preciosos, principalmente oro y plata (Valarezo y Torres, 2004), la actividad minera no tuvo su total desarrollo hasta el inicio de la explotación petrolera con la confirmación de la existencia de reservas de petróleo en la Península de Santa Elena, en 1911, por parte de la empresa Anglo Ecuatorian Oilfields (Acosta, 2006; EP Petroecuador, 2013; Arráiz, 2014).

Una década más tarde se inició la exploración de la Amazonía ecuatoriana en busca de petróleo, con la concesión, en 1921, de 25.000 km² a la empresa Standard Oil (Acosta, 2000). Estas actividades continuaron en la década de 1940 con la perforación de varios pozos por la empresa Shell, finalizando en 1949 por los resultados poco alentadores de ambas empresas (EP Petroecuador, 2012; Acosta, 2000). A estos hechos, hay que añadirle el agotamiento de los yacimientos en la Península de Santa Elena en 1967 (EP Petroecuador, 2013). En contraposición, en ese mismo año, la operadora Consorcio Texaco-Gulf certificó la existencia de petróleo en condiciones de explotación rentable en la Región Amazónica (Provincia del Napo), dando inicio a una nueva era petrolera en Ecuador (Estrada, 2001). En este momento se vio la necesidad de contar con una institución estatal que gestionara las operaciones petroleras. Para ello, en 1973 se promulgó la Ley de Hidrocarburos (Figura 2.3) mediante la cual se creó la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE) con la finalidad de gestionar la relación entre el Estado y las empresas extranjeras que operaban en el país y emprender actividades de exploración, explotación, producción y distribución de petróleo y sus derivados (Cueva y Ortiz, 2013). En 1974, el Gobierno le otorgó a CEPE el monopolio del mercado interno. Además, con la finalidad de coordinar políticas que contribuyeran a defender los intereses del país en el ámbito global, Ecuador ingresó en 1973 en la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), en la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) y en la Asociación Regional Petrolera Latinoamericana (ARPEL) (Acosta, 2000; OPEP, 2013).

En ese momento, la OPEP, como organización que agrupaba a los países productores de petróleo, tenía como objetivo que los Estados miembros tomaran el control de la industria petrolera de cada país, objetivo con el que coincidía la dictadura militar del General Guillermo Rodríguez Lara que estaba al frente del Estado ecuatoriano (1972 -1976). Con este fin, la OPEP propició la adquisición de los derechos de las empresas privadas por parte del estado en los distintos países miembros. Dado que este objetivo afectaba a los intereses de las empresas norteamericanas en el control de la producción mundial de petróleo, EEUU impuso en 1975 un bloqueo económico a todos los países miembros de la OPEP (Acosta, 2006). A pesar de lo cual, la expansión de CEPE en el control de la industria en el Ecuador continuó, construyó la Refinería de Esmeraldas y asumió también la comercialización de gas licuado de petróleo (GLP). De manera análoga, en 1976 CEPE compró las acciones de la Gulf Oil Company en el consorcio Texaco-Gulf, constituyéndose en socio mayoritario, y cambiando su nombre a consorcio CEPE-Texaco. Más tarde, en 1985, con la finalidad de cubrir la demanda interna, se

amplió la capacidad de la Refinería de Esmeraldas para procesar 90 mb/d. Así mismo, en 1981, comenzó a operar la Planta de Gas de Shushufindi en la Amazonía, con capacidad de procesamiento de 25 Mp³ de gas natural, construyéndose en 1989, en ese mismo lugar, la Refinería Amazonas con capacidad para refinar 10 mb/d.

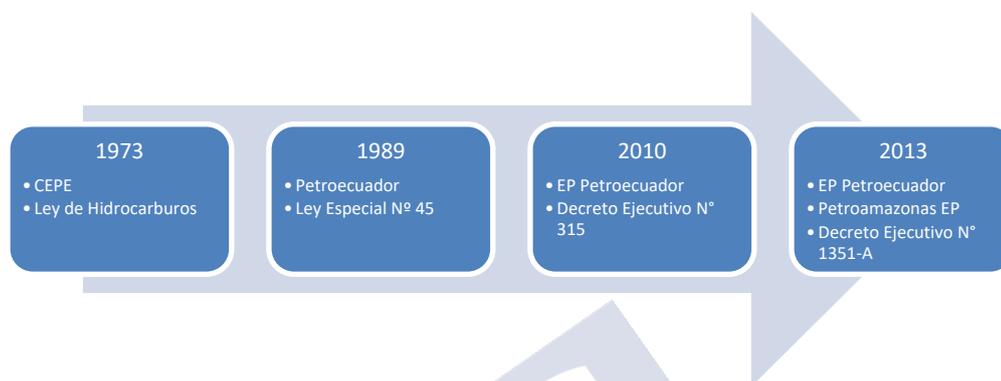


Figura 2.3. Evolución de la Empresa Estatal Petrolera del Ecuador

Fuente: Elaboración propia.

Con la experiencia ganada con CEPE en el manejo de la industria petrolera, se vio la necesidad de modernizar la estructura empresarial del Estado. Para ello, mediante la Ley Especial N° 45, se creó la Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador (Petroecuador) en 1989, que reemplazó a CEPE y asumió la gestión total del consorcio CEPE-Texaco, de las refinerías, de los oleoductos y demás infraestructura petrolera (Figura 2.3). Con la creación de Petroecuador, se hacía explícito el carácter de empresa estatal, pasando todas las operaciones a manos de técnicos ecuatorianos. Para el desarrollo de su trabajo se le otorgó personalidad jurídica, patrimonio propio, autonomía administrativa, económica, financiera y operativa, y facultades para cubrir sus costes empresariales. La empresa fue diseñada bajo una estructura de holding conformado por tres filiales permanentes (Petroproducción, Petroindustrial y Petrocomercial) y tres filiales temporales (Petroamazonas, Transecuatoriana de Petróleos y Petropenínsula S.A.). Petroecuador entregaba el 90 % de sus ganancias al estado, pudiendo invertir el 10 % restante en su desarrollo empresarial, priorizando el área de exploración (EP Petroecuador, 2013). Simultáneamente a la consolidación de la industria petrolera estatal en el Ecuador, la presión que ejercían los EEUU sobre el gobierno ecuatoriano rindió frutos consiguiendo que el gobierno dejara de formar parte de la OPEP en 1992, retomando así su injerencia en la producción de la industria ecuatoriana (Acosta, 2006). Más aún, aprovechando

que la expansión de la industria petrolera se orientaba a la exploración y explotación de gas natural en el Golfo de Guayaquil, en 1996 EEUU influyó para que se contratara para este trabajo a la Energy Development Corporation (EDC), subsidiaria de la empresa norteamericana Noble Energy. En 2000, se le otorgó la concesión de la construcción y operación de la termoeléctrica que utilizaría como combustible el gas que ya venía produciendo (CELEC, 2015).

Al registrarse cambios en la tendencia política del gobierno ecuatoriano, bajo la presidencia del Eco. Rafael Correa Delgado (2007-2017), se rescató la defensa de la industria petrolera nacional, retomando en 2007 la participación del Ecuador en la OPEP (OPEP, 2013). Esta decisión del gobierno, junto con la ampliación de las operaciones hidrocarburíferas, condujo a la renovación de la estructura de la empresa petrolera nacional pasando a constituir, en 2010, la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador) para reemplazar a Petroecuador (Figura 2.3). De esta manera, pasó de ser un holding estatal con tres filiales principales a ser una sola empresa pública con patrimonio propio, autonomía administrativa y operativa (EP Petroecuador, 2013). Con el fin de afianzar esta política, se rescindió el contrato en 2010 con EDC para que EP Petroecuador asumiera al año siguiente la producción de gas natural en el campo Amistad (Golfo de Guayaquil), instalando una planta licuefactora de 200 t/d en la zona de Bajo Alto (Región Costa) (CELEC, 2015). Así mismo, EP Petroecuador inició un proceso de reestructuración en 2013 manteniendo a su cargo la operación de las fases de midstream y downstream, dejando a cargo de Petroamazonas Empresa Pública (Petroamazonas EP) la operación de la fase upstream (EP Petroecuador, 2013) (Figura 2.3).

En resumen, desde el inicio del siglo XX, los derechos de propiedad del petróleo han estado a cargo del estado ecuatoriano (Cueva y Ortiz, 2013). En concreto, la legislación ecuatoriana que regula la actividad petrolera (Tabla 2.4) ha evolucionado implementando una serie de reformas que comenzaron con la expedición del Código de Minería en 1886, en el que la legislación se centraba en la actividad minera en general, no regulando de manera explícita la actividad petrolera hasta su reforma en 1892 (Cueva y Ortiz, 2013). Posteriormente, la explotación petrolera estuvo en manos de empresas privadas extranjeras, para luego concentrar la actividad en la empresa estatal, y a partir de entonces el marco regulatorio y contractual se ha encaminado a regular la explotación, desarrollo y producción de petróleo, orientando la relación de interacción del Estado con las empresas privadas y definiendo el marco tributario del sector y las regalías obtenidas (Cueva y Ortiz, 2013). Se ha buscado así, mediante una estructura legal adecuada, incentivar la inversión en esta industria, incrementar la producción,

garantizar los ingresos del Estado y, en los últimos tiempos, incorporar medidas que permitan preservar el medioambiente (Lucero, 1997; EP Petroecuador, 2013; Cueva y Ortiz, 2013; Carrión, 2017). El marco regulatorio de la actividad petrolera ha estado estrechamente ligado a los modelos de contrato petroleros que relacionan la política petrolera del Estado y la política de inversión de las empresas. En general, se establece el monto de participación del Estado en las ganancias obtenidas por la producción de petróleo concesionado a la empresa privada (Fontaine, 2002). En el siguiente apartado, se presenta los contratos petroleros utilizados en Ecuador que, en líneas generales, son de tres tipos: concesiones, producción compartida y contrato de servicios (SHE, 2017).

Tabla 2.4. Cronología de la Legislación Petrolera

1886-1960	1970	1980-1990	2000-2013
(1886) Se expidió el Código de Minería, (1892) reforma que incluye al petróleo	(1971) Se modificó la Ley de Hidrocarburos	(1982) Se reformó la Ley de Hidrocarburos, estableciendo la modalidad de contratación por prestación de servicios	(2006) El Reglamento de Aplicación de la Ley 42-2006, obligaba a las empresas a entregar al menos el 50% de las ganancias extraordinarias obtenidas por el incremento en el precio del crudo
(1890) Se extendió el plazo de los contratos de explotación hasta 50 años	(1973) Ecuador ingresa a la OPEP	(1989) Ley Especial N° 45, creó la Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador (Petroecuador) con 3 filiales permanentes (Petroproducción, Petrocomercial y Petroindustrial) y 3 filiales temporales (Petrotransporte, Petroamazonas y Petropenínsula)	(2007) El Decreto Ejecutivo N° 662 incrementó a 99% la participación del Estado en los excedentes generados por el cambio del precio del petróleo
(1914) Se reforma el Código de Minería, con la finalidad de impulsar la actividad petrolera	(1973) Se expidió la Ley de Hidrocarburos, con la que se crea la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE)	(1992) Se suspendió la membresía en la OPEP	(2007) La Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria incluye un impuesto del 70% por ingresos extraordinarios generados por el incremento en el precio pactado de recursos no renovables
(1921) Se expide la primera Ley de Hidrocarburos			(2007) Ecuador reingresa a la OPEP
(1937) Se promulgó la Ley de Petróleos, facilitando trabajar a empresas extranjeras			(2008) Reforma a la Ley de Hidrocarburos, con nuevas condiciones para la explotación y exportación de crudo
(1960) Se forma la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP)			(2008) Se promulgó la Constitución de la República del Ecuador del 2008
			(2010) Mediante Decreto Ejecutivo N° 315 se creó EP Petroecuador
			(2010) Se reformó la Ley de Hidrocarburos y a la Ley de Régimen Tributario Interno
			(2013) Mediante Decreto Ejecutivo N° 1351-A, EP Petroecuador se reestructura

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2. Contratos Petroleros

En Ecuador, antes de 1960, no existía un modelo de contrato estandarizado ya que no se contaba ni con un marco jurídico adecuado ni con un organismo responsable de las concesiones (Estrada, 2001). Estas se entregaban mediante contratos que se negociaban conforme a las circunstancias del momento y bajo las condiciones e intereses de los involucrados en cada caso. De ahí, que surgiera una diversidad de contratos con características y condiciones heterogéneas. Con posterioridad, se establecieron modalidades de contratación diferentes entre el estado y las empresas nacionales y extranjeras interesadas en participar en la actividad petrolera, distinguiendo los siguientes periodos (Tabla 2.5):

- Décadas de 1960 y 1970. Se comienzan a estandarizar los procedimientos y condiciones con contratos de concesión y asociación, aunque la mayor parte obedecen a motivaciones e intereses individuales. En 1973, los contratos de concesión y asociación comprometían al Estado (CEPE) en la provisión de los campos petroleros y al contratista a correr con los costes de exploración, asumiendo el riesgo de exploración y compartiendo con el Estado el riesgo de producción (Cueva y Ortiz, 2013). Este tipo de contratos no incentivó suficientemente la inversión externa, ni garantizó una retribución adecuada al Estado.
- Década de 1980. Contratos de prestación de servicios con costos reembolsables o de riesgo en exploración y explotación que se utilizan desde 1982, en los cuales el Estado es el propietario de la totalidad de la producción luego de reembolsar a las empresas los costes en los que habían incurrido más un margen de ganancia. En esta modalidad de contrato, la empresa contratada corre con todo el riesgo de exploración, inclusive si el campo resulta no ser viable. El Estado asume el riesgo de precio y cubre los gastos de explotación con un margen adicional (Cueva y Ortiz, 2013). Este modelo de contrato no tuvo la acogida esperada entre las empresas privadas. De hecho, se utilizó en una sola ocasión con la empresa italiana AGIP. Es también a partir de este momento que se propician licitaciones de amplia convocatoria en base a la planificación establecida por el Estado.
- Década de 1990. Contratos de prestación de servicios con participación en la producción aplicados desde 1993. En este tipo de contratos la empresa cubría las inversiones y costes de exploración y explotación. De la producción obtenida, el Estado entrega a la

empresa su participación en crudo en base al volumen de producción y a la calidad del mismo (Cueva Ortiz, 2013; EP Petroecuador, 2013). Esta modalidad contractual intentó proteger al Estado frente a las bajadas del precio del petróleo, pero en realidad dejó escasos beneficios al Estado (EP Petroecuador, 2013). Hay que mencionar, además, que en pocas ocasiones se aplicaron los contratos de ‘facilidad petrolera’ que consistían en el otorgamiento de créditos al Estado poniendo como garantía la producción futura (Lucero, 1997). Este tipo de contratos permitieron que el Estado entregara como retribución a las empresas privadas un porcentaje del petróleo extraído.

A partir de la Constitución de 2008 se negoció sobre contratos de prestación de servicios con tarifas (EP Petroecuador, 2013) que no se pudieron aplicar hasta 2010, año en el que se configuró el marco legal necesario con la Ley Reformatoria a la Ley de Hidrocarburos y la actualización de la Ley de Régimen Tributario. Se los conoció también como contratos de campos marginales, pues se los utilizó para la explotación de campos petroleros maduros cuya producción no excedía del 1% de la producción nacional total. Esta modalidad de contrato pretendía que las empresas privadas invirtieran capital y tecnología para incrementar la producción de los campos, otorgando mayores beneficios para el Estado y establecía unos plazos específicos para que las empresas que deseaban continuar trabajando en el país actualizaran los contratos existentes (Cueva y Ortiz, 2013). Para el pago, se estableció una curva de producción referencial para el campo petrolero, por cuyo cumplimiento el Estado reconocía el pago del servicio bajo un tarifario establecido. Si la producción superaba la producción referencial establecida, el Estado recibía su participación en crudo y el remanente pasaba a ser propiedad de la empresa contratada. En función de ello, las relaciones contractuales entre el Estado ecuatoriano y las empresas privadas han pretendido, aunque no siempre con éxito, incentivar la inversión de riesgo para incrementar la producción petrolera del país y regular su participación en las ganancias obtenidas.

Tabla 2.5. Cronología de Concesiones y Contratos Petroleros

1960	1970	1980	1990	2000	2010	2015
	Modalidad de concesión y asociación	Modalidad de prestación de servicios con costos reembolsables	Modalidad de prestación de servicios con participación en la producción	Modalidad de prestación de servicios con tarifas		
(1902) Salvatore Viggiani obtuvo la concesión de 1.200 has en Santa Elena (PSE), la traspasó a Francisco Illescas, y éste a la Carolina Oil Company.	(1964) Se concesionó al Consorcio Texaco-Gulf 1,4 millones de has en la Amazonía por 40 años (1965) Se amplió la concesión de la Anglo a 490.000 has en la Región Costa	(1970) Texaco-Gulf contrató a la empresa norteamericana William Brothers para construir el Sistema de Oleoductos Transecuatorianos (SOTE)	(1989) Se revertieron al Estado las instalaciones de la Refinería Anglo en la PSE (1985-1995) Se licitaron 8 rondas. Se declaró desierta la 6ª. Se adjudicaron 16 bloques de 200.000 has c/u en territorio continental.	(1990) Se revertieron al Estado las instalaciones Repetrol (ex Gulf) en la PSE (1991) Finaliza el contrato de Texaco en la Amazonía (1999) Primera licitación de campos marginales	(2010) Se rescinde la concesión a EDC, se impusieron contratos con mayores beneficios para el Estado y se establecieron plazos para que las empresas legalizaran dichos contratos.	
(1909) Para ampliar la producción de minas, petróleo, asfalto y gas natural se contrató al británico Carlton Granville	(1967) La Anglo declaró agotados los yacimientos de la PSE	(1971) Se anulan las concesiones otorgadas antes de 1972.	(1996) Se contrató a Energy Development Corporation (EDC), subsidiaria norteamericana de Noble Energy, para explorar y explotar gas natural en el Golfo de Guayaquil	(2000) Se concesionó a EDC la construcción y operación de la termoeléctrica a gas	(2010) Convocatoria a la décima ronda de licitaciones	
(1909) La Concepción Ecuador Oil Limited obtuvo la concesión de 8.900 has	(1967) Texaco-Gulf certificó la existencia de petróleo en la Amazonía, y se redujo su concesión a 500.000 has	(1972) Se limitan las concesiones a 200.000 has por bloque		(2003) La novena ronda de licitaciones se declaró desierta (2003) El Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) inicia su operación con una capacidad de 450 mb/d, para crudo de 18 a 24° API, su construcción y operación está a cargo de las empresas privadas	(2010-2015) De los 87 bloques disponibles (8 en la Costa y 79 en la Amazonía) se concesionaron 45 a 16 empresas y consorcios nacionales y extranjeros	
(1911) Se confirmó la existencia de crudo en la Región Litoral e inició la explotación de petróleo en la PSE 1916) Creación de la Mine Williamson y Company en Guayaquil	(1968) Se concesionó 400.000 has en la Amazonía a 7 empresas internacionales	(1972) Se inauguró el SOTE con capacidad de 250 mb/d (1973) Se estableció la compañía de economía mixta (ecuatoriano-japonesa) Flota Petrolera Ecuatoriana (FLOPEC) empresa naviera de tráfico internacional para el transporte de crudo y derivados, desde y hacia el país		(2006) 2ª convocatoria de campos marginales		
(1919) Se creó la Anglo Ecuadorian Oilfields Limited en Londres		(1976) CEPE adquiere de la Gulf el 62% de sus acciones en la Texaco-Gulf				
(1921) Se concesionó, por primera vez en la Amazonía, 2.500.000 has a la Leonard Exploration Company. También se lo realizó con la Royal Dutch Shell y con Minas y Petróleos del Ecuador (Standar Oil)						
(1923) La Anglo realiza inversiones en PSE, obteniendo los derechos de Mine Williamson						

Tabla 2.5. Cronología de Concesiones y Contratos Petroleros (Cont.)

1960	1970	1980	1990	2000	2010	2015
	Modalidad de concesión y asociación	Modalidad de prestación de servicios con costos reembolsables	Modalidad de prestación de servicios con participación en la producción	Modalidad de prestación de servicios con tarifas		
<p>(1937) Shell obtiene la concesión de 10 millones de hectáreas a través de la Anglo Saxxon Petroleum, por 48 años, en la Amazonía</p> <p>(1940) La Anglo instaló dos plantas de refinamiento de crudo en la PSE (7 mb/p) que cubría el 65% de la demanda interna</p> <p>(1948) Se concesionó 4 millones de hectáreas al Consorcio Estándar Royal (Esso Shell) en la Amazonía</p> <p>(1949) Shell y Standar Oil suspendieron su trabajo al no encontrar petróleo en la Amazonía</p>						

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los años 80, con la finalidad de organizar las concesiones, el Estado ecuatoriano ha zonificado ciertas áreas de las Regiones Amazónica y en la actualidad cuenta con 93 bloques en base a sus potenciales reservas de petróleo o gas (Figura 2.4). Para la adjudicación de estos bloques, se han realizado amplias convocatorias, denominadas rondas petroleras, a empresas nacionales y extranjeras. La Tabla 2.6 muestra las distintas rondas petroleras realizadas, así como los tipos de contratación que ha aplicado el Estado con las empresas privadas desde 1985. Estas han estado supeditadas a las políticas aplicadas por los gobiernos de cada momento, destacando las ocho primeras rondas por estar sujetas a gran inestabilidad normativa e institucional.

Durante el periodo 1985-2019 se realizaron 14 rondas de licitaciones para la adjudicación de diferentes grupos de bloques para exploración y/o explotación. Las rondas se han centrado en las provincias de la Región Amazónica de Sucumbíos, Orellana y Napo, y en zonas de la provincia de Pastaza, colindantes a estas. En la Región Costa también se han adjudicado bloques para la exploración y explotación de gas y petróleo, existiendo bloques en el Suroriente ecuatoriano que no han sido explorados en profundidad ya que se requiere inversión de riesgo para la confirmación de sus reservas y su posterior explotación. Hasta el año 2019, de los 87

bloques planificados para adjudicación (Figura 2.4), el Estado ecuatoriano ha concesionado 43, de los cuales, 42 están en fase de explotación y 1 en fase de exploración.

La empresa estatal Petroamazonas EP tiene adjudicados el 52% de los bloques en fase explotación y 14 empresas privadas, el 48% restante. A pesar de que la distribución numérica de los campos adjudicados entre empresas públicas y privadas es aparentemente equilibrada, tomando en cuenta la producción de los bloques, la empresa estatal concentra el 79,1% de la producción media diaria, lo que hace idea de la importancia de la producción de petróleo en la economía de Ecuador, influyendo de manera decisiva en su desarrollo, tal y como se detalla en el siguiente apartado.



Tabla 2.6. Rondas Petroleras por Bloque y Tipo de Contrato Utilizado en el Ecuador: 1985-2019

Ronda	Bloque	Ubicación/Provincia	Tipo de contrato	Año
Primera	15	Sucumbíos	Prestación de Servicios	1985
	8	Pastaza-Napo		
	1 y 2	Santa Elena costa fuera		
Segunda	6	El Oro costa fuera	Prestación de Servicios	1985
	7	Orellana		1985
	16	Orellana		1986
Tercera	14	Orellana	Prestación de Servicios	1987
Cuarta	17	Pastaza	Prestación de Servicios	1987
	12	Sucumbíos		
	9	Orellana		
Quinta	10	Pastaza	Prestación de Servicios	1987
	13	Orellana		
Sexta	18	Orellana	Prestación de Servicios	1989
	19	Orellana		
	22	Pastaza		
Séptima	11	Sucumbíos	Contrato de Participación	1997
	18	Orellana		
	19	Orellana		
	21	Napo		
	27	Orellana		
	28	Pastaza-Napo		
Octava	3	El Oro costa fuera	Contrato de Participación	1997
	23	Orellana		
	24	Orellana		
1ra Ronda Campos Marginales	31	Orellana	Contrato de Participación	1999
	49	Sucumbíos		
	11-56. Charapa 64. Palanda 64-65. Pindo-Yuca Sur 66	Sucumbíos Sucumbíos Sucumbíos Pastaza		
2da Ronda Campos Marginales	44 45 53	Orellana Orellana Sucumbíos	Contrato de Participación	2000
Novena	Se declaró desierta		Contrato de Participación	2004
Décima	53	Sucumbíos	Prestación de Servicios con Tarifa	2012
	52	Sucumbíos		
	54	Sucumbíos		
Décimo primera	28	Pastaza-Napo	Prestación de Servicios con Tarifa	2014
Décimo Segunda Ronda (Intra Campos)	11-56. Charapa	Sucumbíos	Contrato de Participación	2019
	56-57. Chanangue	Sucumbíos		
	56-57. Iguana	Sucumbíos		
	53-58. Sahino	Sucumbíos		
	57-58. Arazá Este 56. Perico 57. Espejo	Sucumbíos Sucumbíos Sucumbíos		

Fuente: Elaboración propia.

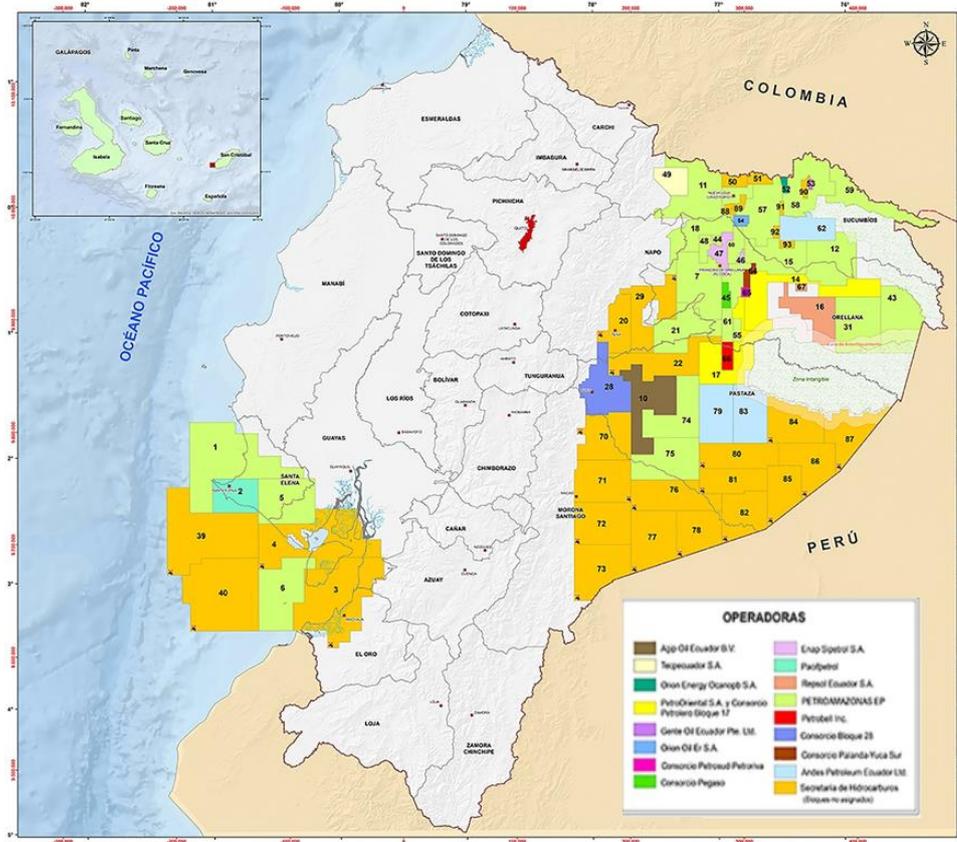


Figura 2.4. Mapa de Bloques Petroleros del Ecuador por Operadoras

Fuente: Adaptado en base a SHE (2019).

2.3.3. El Petróleo en la Economía Ecuatoriana

Desde el inicio de la explotación petrolera en el Ecuador, la aportación de esta industria a la economía ecuatoriana ha variado mucho a lo largo del tiempo (Sawyer, 2001; Fontaine, 2002; Acosta, 2006; Rival, 2010; Cueva y Ortiz, 2013; Caria, 2017). A continuación, se realiza una breve revisión de algunos hechos e indicadores económicos y sociales que se consideran relevantes en cada una de las cinco etapas de explotación de petróleo que se presentan a continuación. Toda la información en términos monetarios está expresada en USD de 2007.

Primera etapa (1830-1966). Desde la independencia en 1830, el Estado ecuatoriano asumió la deuda externa originada en las campañas independentistas a la que se fue añadiendo la generada por los diferentes gobiernos. La economía del país se basaba en la exportación de productos agrarios, como el cacao o el banano, con un desarrollo industrial y minero incipiente

(EP Petroecuador, 2018). En 1911 se introdujo el petróleo en la economía ecuatoriana al iniciar su explotación en la Región Litoral. En la década de 1930, los principales productos de exportación eran el algodón, arroz, azúcar, cacao, café, tagua, oro y algo de petróleo (Acosta, 2006). La totalidad de la demanda de combustibles derivados del petróleo se cubría con importaciones hasta 1940, momento en el que la refinación de crudo en la Península de Santa Elena permitió cubrir el 65% de la demanda interna, desahogando así la balanza comercial.

Por otra parte, a lo largo de este periodo, la incapacidad del Estado para pagar la deuda externa condujo a la firma de la primera Carta de Intención en 1961 con el Fondo Monetario Internacional (FMI), dedicándose la mayor parte de los recursos obtenidos en cada negociación de la deuda, al pago de la misma (Acosta, 2006). Durante este periodo, gobernaron 56 presidentes, algunos de ellos por periodos de tiempo muy cortos, producto de una gran inestabilidad política y social. Al finalizar esta etapa, el país presentaba problemas sociales, políticos y económicos importantes que se evidenciaron en un agravamiento de la pobreza, diferencias regionales, polarización e inestabilidad política, producción industrial incipiente y dependiente, balanza comercial negativa y alto endeudamiento fiscal (Acosta 2006). En los dos últimos años de este periodo, la importancia de la producción petrolera en la economía era muy baja, representando, en promedio, tan sólo el 0,83% del PIB.

Segunda etapa (1967-1971). La confirmación de la existencia de recursos petroleros económicamente rentables en la Amazonía (campos Lago Agrio, Shushufindi, Sacha y Auca), permitió que el Estado accediera a mayores créditos internacionales. El petróleo se convirtió en una fuente de financiación del gasto fiscal, impulsando el desarrollo económico del país y permitiendo paliar los problemas que se enfrentaban en ese momento (Acosta, 2006). Las empresas privadas invirtieron recursos en exploración y perforación de pozos petroleros con la finalidad de incrementar la producción (Arteaga, 2003). Se presentó, entonces, un nuevo desafío, transportar el crudo desde la Amazonía hasta el puerto para su embarque y exportación. De ahí, que en 1970 se iniciara la construcción del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano. En este periodo la participación del petróleo en la economía nacional continuaba siendo muy baja, representando en promedio anual, el 0,53% del PIB.

Tercera etapa (1972-1982). Este periodo se caracterizó por el crecimiento de la demanda interna, de la formación bruta de capital fijo (equipos, maquinarias y herramientas para la

producción) y la implantación de subsidios, sobre todo a favor del sector privado. Se afianzaron los sectores financiero e industrial (Valarezo y Torres, 2004). Asimismo, se pusieron en marcha importantes obras de infraestructura, pasando a ser el estado el principal actor del desarrollo económico del país (Acosta, 2006). El periodo de gobierno (1972-1979) ejercido por 2 dictaduras militares (Grad. Guillermo Rodríguez y Consejo Supremo de Gobierno-Triunvirato Militar), se caracterizó por el intervencionismo económico de un Estado nacionalista, el incremento del endeudamiento externo, una balanza comercial no petrolera deficitaria y crecientes ingresos por la explotación petrolera (Martín-Mayoral, 2009). Luego, en el Ecuador dio comienzo a un periodo democrático, con la presidencia del Dr. Jaime Roldós (1979-1981). Presentándose la transición de un modelo estatal desarrollista a uno de corte empresarial (Paz y Miño, 2006). La evolución positiva de la economía, al inicio de la nueva era petrolera, no se manejó de manera adecuada, dando paso en 1981 a un periodo de crisis en el que el país se vio sometido a un programa de ajustes económicos impuestos por organismos multilaterales de crédito, tales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial (BM) y Fondo Monetario Internacional (FMI) (Lucero, 1997). La falta de políticas a largo plazo, el excesivo endeudamiento (público y privado), la inestabilidad de los precios del petróleo, y la corrupción impidieron que la inversión realizada para el desarrollo mejorara el bienestar de la población de manera permanente (Acosta, 2006). En este periodo predomina la labor exploratoria de la empresa estatal CEPE descubriendo el campo Libertador. Se produce un incremento en la producción de crudo alcanzando los 76,2 Mb/a (Valarezo y Torres, 2004), representando la producción petrolera el 10,61% del PIB, en promedio anual. Asimismo, fue un periodo en el que se registró un precio promedio de venta del petróleo de 17,73 USD/b con una clara tendencia alcista (Figura 2.5).

Cuarta etapa (1983-2004). Esta etapa estuvo caracterizada por un manejo inadecuado de la economía, con un sostenido incremento de la deuda externa, la devaluación continua de la moneda, con el consiguiente deterioro del poder adquisitivo de los ciudadanos. En 1983, durante el gobierno del Dr. Oswaldo Hurtado (1981-1984), la inflación llegó al 63%. Los organismos multilaterales de crédito presionaron para que el Estado asumiera la deuda externa de las empresas privadas (1.138,3 MUSD) para evitar su quiebra inminente (Acosta, 2006). En el mismo año, se firmó la décima Carta de Intención con el FMI y el primer acuerdo con el Club de Paris. El país pasó a una situación de crisis y ajustes continuos, viéndose sometido a

programas de ajuste impuestos por los organismos multilaterales de crédito con resultados poco alentadores (Lucero, 1997). Entre 1984 y 1996 se sucedieron tres presidentes, se presentaron situaciones como la liberalización comercial en el periodo 1990-1992 y la liberalización y desregularización financiera en 1994. Luego, entre 1996 y 2005, se sucedieron 10 gobiernos diferentes, producto de la presión social provocada por la grave situación económica. Asimismo, en 1998 se promulgó una nueva Constitución.

Esta etapa se caracterizó por la inestabilidad de los precios del crudo (Figura 2.5), así como por la ocurrencia de diversos eventos de gran importancia, tales como los conflictos bélicos con el Perú en 1981 y 1995, el terremoto de 1987 que provocó la rotura del SOTE, obligando a suspender las exportaciones de crudo, con la consiguiente caída de la participación de la producción petrolera en el PIB al 7,11%. Adicionalmente, se registraron graves inundaciones debidas al fenómeno de El Niño en 1997-1998.

La dependencia externa para cubrir la demanda de derivados de petróleo (combustibles, lubricantes, insumos) a precios subsidiados llevó, en 1994, a elevar los precios internos de los derivados en un 71%, al igual que los precios de otros servicios e impuestos. A todo esto, hubo que añadir las pérdidas causadas por la dolarización de la economía en el año 2000, que conllevó el cierre de bancos y la congelación de depósitos (Acosta, 2006; Molina et al., 2016). Todo ello acompañado de un incremento de la población en situación de pobreza pasando del 34% en 1995 al 71% en 2000, y en situación de pobreza extrema del 12% al 35%, respectivamente, produciendo la emigración masiva de la población al exterior (Acosta, 2006). En este periodo, la producción petrolera, representó, en promedio, el 11,02% del PIB, y el precio promedio de venta del petróleo fue de 18,99 USD/b (Figura 2.5), mostrando alta inestabilidad llegando, en 1988, al precio más bajo de la etapa, 9,2 USD/b.

Quinta etapa (2005-actualidad). En el periodo 2005-2016, el PIB se incrementó un 44,47%, la producción petrolera anual media alcanzo los 7.092 MUSD, representando el 11,88% del PIB. En este periodo el precio del crudo presenta una tendencia alcista hasta 2014 (Figura 2.5), alcanzando el precio promedio del petróleo más alto de la historia, 67,23 USD/b. Al inicio de esta etapa, se consolidó la dolarización del país, el mercado laboral se flexibilizó con visos de precarización laboral y las remesas de los migrantes alcanzaron el 6,3% del PIB (León y Domínguez, 2017). Con la dolarización, los ingresos derivados de la actividad petrolera fueron perdiendo peso, a pesar de lo cual, las exportaciones petroleras aún eran parte importante (33,1

% en promedio anual) de las exportaciones totales del país (BCE, 2017a). De ahí que la venta de petróleo y sus derivados continuó siendo la principal fuente de ingreso de divisas en la economía ecuatoriana. Con la llegada de Rafael Correa a la presidencia del gobierno (2007-2017), se reforma la Constitución en el año 2008 y se implementan políticas y leyes orientadas a defender los derechos de los trabajadores, regular las instituciones financieras, modificar la gobernanza con el fin de recuperar la soberanía petrolera, incrementar los ingresos petroleros del Estado renegociando con las empresas privadas su participación y mejorar su contribución tributaria, optimizando y haciendo más transparente la legislación y recaudación tributaria, otorgar derechos a la naturaleza, crear condiciones para el retorno de los migrantes, e incrementar sustancialmente la inversión en infraestructura, vivienda, educación, salud y cultura (Gudynas, 2009; Ruiz e Iturralde, 2013; Guardiola y García-Quero, 2014; Martínez et al., 2016; León y Domínguez, 2017). Todas estas medidas conllevaron una mejora en las condiciones de vida, reduciendo el porcentaje de población en situación de pobreza al 22,9% y de pobreza extrema al 8,7% y registrando una tasa de desempleo del 5,2% (INEC, 2017). Sin embargo, durante ese gobierno se generaron también situaciones adversas como el incremento, en un 174,90% de la deuda externa e interna (equivalente al 39,6% del PIB), sin contabilizar 10.000 MUSD de obligaciones a pagar al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y al Banco Central del Ecuador (BCE), así como los créditos pagaderos en petróleo que se contabilizaron como operaciones comerciales en lugar de deuda pública, alcanzando en febrero de 2017 un monto de 39.883 MUSD (Rivadeneira y Buitrón, 2017).

A partir del año 2017 y hasta 2019, la tasa de crecimiento del PIB presenta un decrecimiento sostenido pasando del 3% al 0,1% (BCE, 2018, 2020). El porcentaje de personas en condición de pobreza y de pobreza extrema se mantuvo alrededor del 30% y el 10,5%, respectivamente y la tasa de desempleo alcanzó el 3,5 % (CEPAL, 2020). A su vez, la deuda externa del Ecuador se incrementó en 62,9 %, representando el 40,9% del PIB (CEPAL, 2017; 2020).

En resumen, el marco institucional del sector petrolero en el Ecuador se ha modificado significativamente a lo largo del tiempo, consiguiendo un incremento sustancial de los ingresos fiscales, a pesar de las afectaciones provocadas por las variaciones de producción y precio de venta. Todo ello demuestra el importante papel que desempeña el petróleo en el crecimiento económico del Ecuador (Cueva y Ortiz, 2013). La inversión en la industria petrolera ha generado puestos de trabajo y el desarrollo de empresas de producción de bienes y servicios.

Asimismo, los ingresos generados por la producción de petróleo han contribuido al desarrollo del país y, al mismo tiempo, la existencia de reservas probadas ha dado el aval para que los gobiernos de turno pudieran obtener créditos de bancos y organismos nacionales e internacionales. En contraposición, la gestión inadecuada de la deuda pública ha llevado, en diferentes momentos, a destinar gran parte de los recursos públicos al pago de la deuda lo que ha provocado, sobre todo en momentos en los que se ha restringido la exportación de crudo o ha caído su precio, la reducción de la inversión pública y el gasto social afectando negativamente a los sectores más vulnerables de la sociedad. Así, los ajustes económicos se han convertido en una práctica cotidiana de los gobiernos de turno para intentar cubrir el déficit fiscal generado, provocando un coste político y social elevado (Lucero, 1997; Martínez et al., 2016; León y Domínguez, 2017).

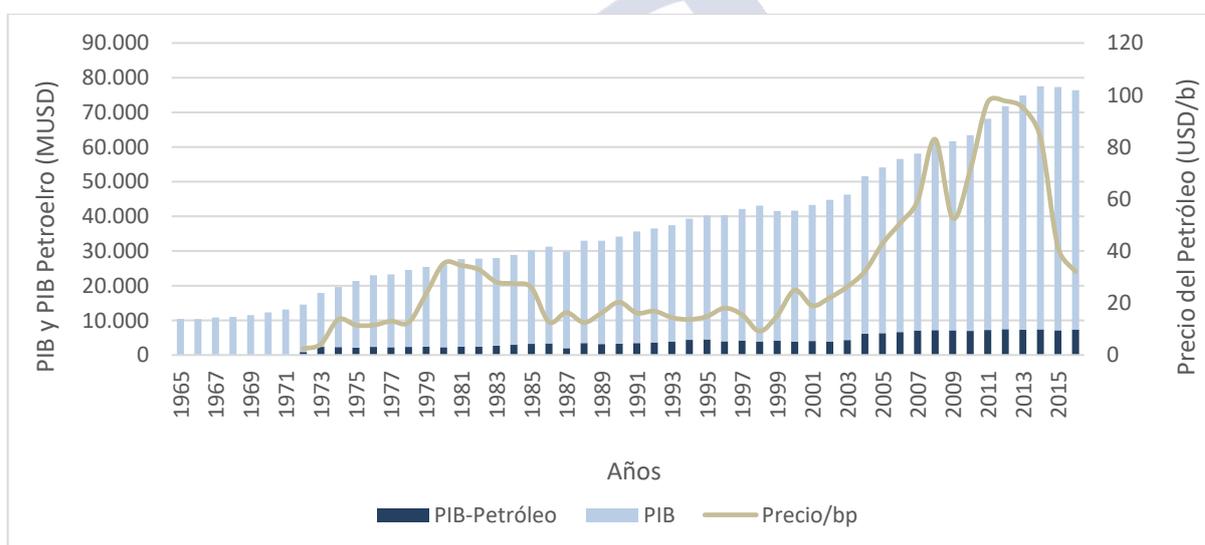


Figura 2.5. Comparativa del PIB Petrolero con el PIB (precio real en MUSD de 2007) y el Precio del Petróleo (USD/b). 1965-2016

Fuente: Elaboración propia en base a:

1. Banco Mundial, <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PETR.RT.ZS>, (septiembre 30, 2018)

2. Banco Central del Ecuador (2017b).

3. Precio crudo Oriente (1972-2005), precio promedio crudos Oriente y Napo (2006-2016) (EP Petroecuador, 2012, 2017; ARCH, 2015; BCE, 2017a)

2.3.4. La Industria Petrolera Ecuatoriana en la Actualidad

En la actualidad, la industria petrolera ecuatoriana está gestionada por el Estado a través de EP Petroecuador, que es la empresa más grande del país. Esta empresa pública ocupa, además, el puesto quincuagésimo en el ranking de empresas de América Latina y noveno entre las petroleras. EP Petroecuador está a cargo de toda la operación de la industria petrolera,

exceptuando la administración del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) y una parte de la exploración y extracción de crudo y gas que se encuentran concesionados. De manera específica, en la fase de exploración, explotación y transporte de crudo, EP Petroecuador alterna su labor con empresas privadas a las que ha concesionado parte de su responsabilidad. Por otra parte, las fases de refinación, transporte y abastecimiento de productos derivados de petróleo son de su exclusiva responsabilidad por lo que no tiene competencia directa. En cambio, en la fase de comercialización interna, compete con empresas comercializadoras que han sido legalmente autorizadas.

En base a datos de la OPEP (2019), Ecuador posee reservas probadas de crudo de 8.273 Mb lo que la sitúan en el puesto vigésimo quinto del mundo. Posee 3.496 pozos productivos de petróleo (OPEP, 2017), con 28 plataformas de perforación activas de donde extrae dos tipos de petróleo de diferente densidad, Oriente (liviano) de 24° API⁴ (American Petroleum Institute) y Napo (pesado) de 18° API. Su producción total acumulada hasta 2018 fue de 6.091,6 Mb (OPEP, 2019), lo que sitúa al país en el vigésimo séptimo del mundo en cuanto a producción. En 2018 produjo una cantidad media diaria de 517,2 mb de crudo, siendo Petroamazonas EP la productora del 77,22% del crudo, mientras que la producción restante corrió a cargo de las 14 empresas operadoras a las que se ha otorgado concesiones petroleras en el país (BCE, 2019). Además, con unas reservas probadas de 11 Bm³ de gas natural (compuesto por metano 80%, isobutano 1,5%, etano 7%, butano 2,5%, propano 6% y pentano 3%), tiene una producción anual aproximada de 349 Mm³ (OPEP, 2019).

En lo referente al transporte de petróleo y sus derivados, que se realiza dentro y fuera del país, EP Petroecuador cuenta con infraestructuras propias que son insuficientes y se complementan con otras de propiedad privada. EP Petroecuador posee 736,8 km de oleoductos para el transporte interno de crudo. Asimismo, dispone de una red de 1.596 km de ductos para transporte de diferentes tipos de derivados de petróleo y 52,8 km de ductos para transporte de gas, a los que ha denominado poliductos. Para su operación los poliductos están divididos en 9 tramos (Tabla 2.7) con 8 terminales de combustible, 5 terminales marítimos, y 1 depósito de combustible (EP Petroecuador, 2013; OPEP, 2017). Estos poliductos transportaron, en 2018, 88,42 Mb (Tabla 2.7) de productos derivados que se comercializaron en el mercado interno cuya demanda, para ese mismo año, fue de 93,18 Mb (EP Petroecuador, 2018a). Para llevar el

⁴ A mayor gravedad API, mayor calidad del crudo y viceversa

combustible a lugares no cubiertos por los poliductos, se utilizan otros medios, como los tanques cisternas transportados en camiones.

Tabla 2.7. Derivados Transportado por Poliductos. 2018

Tramos	Volumen (Mb)
Esmeraldas- Santo Domingo	25,52
Tres Bocas - Pascuales	19,83
Monteverde - Chorrillo	10,50
Pascuales - Cuenca	9,74
Libertad - Pascuales	8,58
Quito - Ambato - Riobamba	5,07
Libertad - Manta	3,66
Tres Bocas - Fuel Oil	2,89
Shushufindi - Quito	2,62
Total Transportado	88,42

Fuente: Elaboración propia en base a EP Petroecuador (2018a).

Ecuador cuenta, además, con la Empresa Pública Flota Petrolera Ecuatoriana (EP Flopec) para el transporte por mar de crudo y de derivados de petróleo. Esta empresa tiene una flota de 7 buques tanque, cuya capacidad de transporte no permite abastecer las necesidades de importación y exportación de productos que requiere el país, por lo que alquila buques para suplir esta deficiencia.

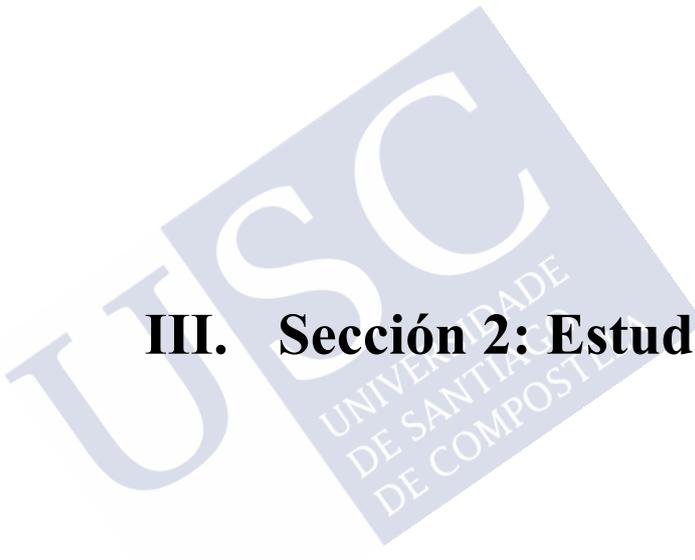
En cuanto a la refinación de crudo, el Ecuador cuenta con tres refinerías, Refinería Estatal de Esmeraldas (REE), Refinería Shushufindi (RSH) y Refinería La Libertad (RLL) localizadas en distintas zonas del país: Región Costa Norte, Región Amazónica Norte y Región Costa centro, respectivamente (Figura 2.6). Estas refinerías en conjunto poseen una capacidad de refinación de 190,8 mb/dc (OPEP, 2017) con un rendimiento de refinación (máxima cantidad de crudo que puede receptor la refinería antes de ser procesado) de 150,3 mb/d. La producción nacional de productos derivados de petróleo en las tres refinerías comprende GLP, nafta (olefínica, craqueada, liviana, pesada y reformada), gasolina (super, extra y eco), diésel (oil 2 y premium), fuel oil (#4, #6 nacional y #6 exportación), jet fuel, queroseno, solventes (#1, rubber y mineral turpentine), azufre, aceites cíclicos y otros productos, como el asfalto (EP Petroecuador, 2018; EP Petroecuador, 2018a). En el año 2018, la producción de productos derivados de petróleo fue de 70,21 Mb, distribuidos porcentualmente por refinería como sigue, 61,71%, en REE, 25,04% en RLL y 13,25% en RSH (EP Petroecuador, 2018a). Toda esta producción de productos derivados sólo abastece el 63% de la demanda interna. De ahí que sea

preciso recurrir a la importación para cubrir las necesidades de todos los sectores de la economía nacional, siendo los de mayor demanda los sectores: automotriz (56,78%), doméstico (12,99%) e industrial (9,41%) (EP Petroecuador, 2016). En esta fase de comercialización interna, EP Petroecuador compite con 48 empresas privadas. A esto hay que añadir que, en el sector automotriz, EP Petroecuador compite con otras 13 empresas privadas, siendo PRIMAX (21,18%) y EP Petroecuador (21,68%) las empresas de mayor participación en el mercado (EP Petroecuador, 2018b). De igual manera, en el sector industrial compite con 14 empresas privadas, siendo EP Petroecuador la de mayor participación (59,37%) en el mercado. Además, para la distribución interna de combustibles EP Petroecuador cuenta con 12 depósitos de pesca artesanal, 5 depósitos GLP, 208 estaciones afiliadas y 62 estaciones propias (EP Petroecuador, 2016).



Figura 2.6. Ubicación de Refinerías EP Petroecuador

Fuente: Elaboración propia en base a <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/GeografiaClima/>.

The image features a large, light blue watermark of the USC logo, which includes the letters 'USC' and the text 'UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA' below it, rotated diagonally across the page.

III. Sección 2: Estudio Empírico



Capítulo 3. EL SISTEMA DE OLEODUCTO TRANSECUATORIANO (SOTE)

3.1. Reseña Histórica

La confirmación en 1967 de la existencia de reservas de petróleo en condiciones de explotación rentables en la Amazonía ecuatoriana obligó a la búsqueda de alternativas para transportar el crudo hasta un puerto de embarque para su comercialización. Esto permitiría desarrollar los yacimientos petrolíferos descubiertos y contribuir al transporte expedito del crudo para su exportación. Se consideró como alternativa viable la construcción de un oleoducto, otorgando la concesión al Consorcio Texaco-Gulf que contrató, en 1970, a la compañía William Brothers a un coste de 117 MUSD para la construcción del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (EP Petroecuador, 2015).

El SOTE se inauguró en junio de 1972 y en 1976 CEPE adquirió por 274 MUSD un paquete accionario de la empresa Gulf, pasando a tener el control del 62,5% de los derechos y acciones de lo que de allí en adelante se conocería como el consorcio CEPE-Texaco propietario del SOTE (EP Petroecuador, 2015). En 1985, el convenio del Estado ecuatoriano con la empresa Texaco establecía la entrega total de la propiedad del SOTE a CEPE, hecho que no se produjo hasta 1986 cuando el SOTE pasó ser propiedad del Estado. El contrato de traspaso contenía una cláusula que postergaba la entrega de la administración y operación del oleoducto a septiembre de 1989, fecha en que Texaco la entregó a Petrotransporte (Tabla 3.1), filial temporal de Petroecuador, que asumió la operación del SOTE con personal nacional (EP Petroecuador, 2013; EP Petroecuador, 2015). Posteriormente, en julio de 1991, Petrotransporte se integró en Petrocomercial, filial permanente de Petroecuador (EP Petroecuador, 2015) y en 1994 se transfirió el control del SOTE a la Gerencia del Oleoducto como parte de la estructura de Petroecuador Matriz. A continuación, en abril del año 2010, se entregó la operación del SOTE a la Gerencia de Transporte y Almacenamiento de EP Petroecuador, unidad administrativa que, en la actualidad, corresponde a la Gerencia de Transporte de EP Petroecuador (EP Petroecuador, 2015).

Como resultado de las condiciones naturales del terreno por el que transcurre el SOTE, en marzo de 1987, un terremoto destruyó la estación de bombeo del Salado y parte de la tubería

ubicada en el sector denominado el Reventador, ubicados en la zona oriental de la Cordillera de los Andes (EP Petroecuador, 2015). Para su reparación se contrató a la misma empresa que lo construyó, William Brothers, que terminó la obra en agosto de ese año. Ante este percance, y con la finalidad de no retrasar la cantidad de crudo a transportar, durante el periodo de reparación se construyó el Oleoducto San Miguel-Lago Agrio (OSLA) de 26 km de longitud que, junto con la unidad de bombeo de Lago Agrio, tiene una capacidad de bombeo de 80 mb/d de crudo con 29° API (Figura 3.1). Este oleoducto, conectó el SOTE en el lado colombiano de la frontera, con el Oleoducto San Miguel-Orito, de 57 km de longitud, en donde se conecta al Oleoducto Tras-Andino (OTA) en Colombia, con 300 km de longitud. De esta manera, podía llevar el crudo ecuatoriano hasta Tumaco, en la costa colombiana del Pacífico, donde se embarcaba en buques para su transporte por cabotaje hasta un puerto ecuatoriano señalado como destino (EP Petroecuador, 2015) (Figura 3.1). Desde entonces, esta alternativa se utiliza en casos de emergencia para transportar el petróleo de ambos países hasta la costa del Pacífico y luego, por cabotaje, llevarlo al puerto de destino en el país de origen. Con la finalidad de regular este acuerdo a largo plazo, en 1998 se estableció un convenio entre las empresas petroleras de ambos países (Ecopetrol y Petroecuador) que permite un uso máximo de transporte de 100.000 b/d (EP Petroecuador, 2013). Hay que mencionar además que, para complementar la cobertura del SOTE, se cuenta con dos ramales secundarios de oleoductos de 135 km de longitud, cada uno, que conectan los pozos alejados con sus estaciones de bombeo (Figura 3.1). Estos son, el ramal El Villano-Baeza (RV) con una capacidad de bombeo de 40 mb/d y el ramal Edén Yuturi-Lago Agrio (REY) con una capacidad de bombeo de 100 mb/d. Por otra parte, el incremento en la producción, principalmente de crudo pesado, por parte de las empresas del sector privado generó la necesidad de aumentar la capacidad de transporte del crudo represado. Ante ello, Petroecuador decidió mezclar la producción de las empresas privadas con la suya reduciendo la calidad del producto a transportar hasta 23,7° API, utilizando además químicos reductores de fricción, facilitando su transporte y elevando los costes (EP Petroecuador, 2013). La estrategia implementada por Petroecuador no dio resultados definitivos, lo que provocó que las empresas privadas se organizaran y propusieran la creación de un nuevo oleoducto que pudiera suplir las limitaciones del SOTE en volumen y densidad de crudo a transportar. Así, se construyó el Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) con inversión privada y con el objeto de incrementar el volumen de petróleo transportado para exportación y transportar el crudo Napo, crudo de mayor densidad del considerado para el diseño del SOTE

(Molina et al., 2016). El OCP opera desde el año 2003 a cargo de un consorcio de empresas privadas, iniciando su operación con una longitud de 485 km, una capacidad de 450 mb/d, para crudos pesados de 18 a 24° API (EP Petroecuador, 2013; EP Petroecuador, 2018).

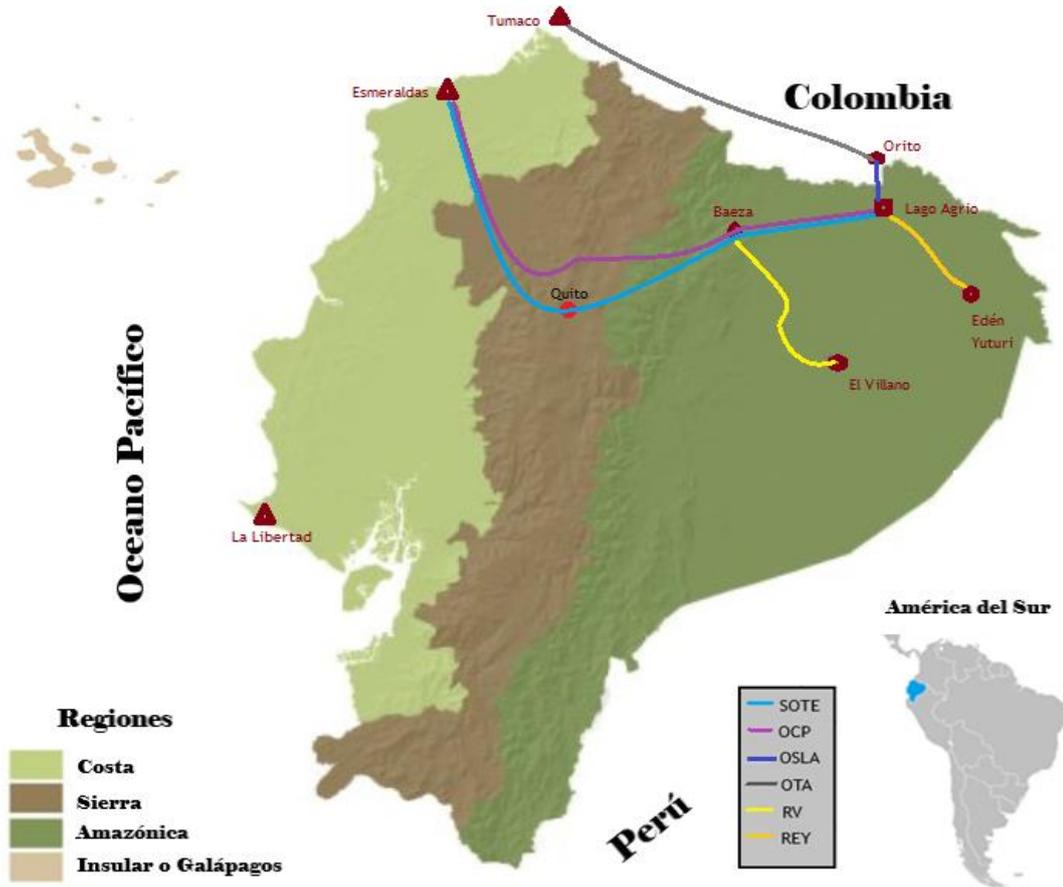


Figura 3.1. Oleoductos SOTE, OSLA y OCP

Fuente: Adaptado en base a EP Petroecuador (2013).

3.2. Descripción de la Infraestructura

En la actualidad, el petróleo extraído de la Amazonía ecuatoriana es transportado regularmente a través de dos oleoductos, el SOTE y el OCP, y alternativamente por el OSLA para conectarlo con el OTA (Figura 3.1). Del volumen total de petróleo transportado por estos tres oleoductos, desde el inicio de la explotación petrolera en la Amazonía ecuatoriana, el SOTE ha transportado más del 84% del total, lo que lo convierte en el oleoducto más importante del país (EP Petroecuador, 2019). Además, el SOTE es el de mayor cobertura, contando también, como ya se comentó, con dos ramales secundarios (RV y REY) que lo conectan a la producción de pozos alejados (Figura 3.1). En el año 2018 el SOTE transportó 125,57 Mb de crudo (EP

Petroecuador, 2018a) que corresponde al 68,6 % del total de crudo transportado por oleoductos en Ecuador.

El SOTE, con una longitud de 520 km, lleva el petróleo desde la Región Amazónica hasta la Región Costa para su procesamiento en la Refinería de Esmeraldas o para su comercialización y embarque desde el Terminal Marítimo de Balao en la costa del Pacífico (Figura 3.2). En su mayor parte, la tubería del SOTE (71%) está soterrado atravesando zonas con ecosistemas naturales, de producción agropecuaria, y transcurriendo en muchos lugares junto a carreteras para facilitar su control y mantenimiento (EP Petroecuador, 2013). La construcción del SOTE legalizó como derecho de vía, a título de servidumbre legal, 15 metros a cada lado del oleoducto a lo largo de todo su recorrido, estableciendo limitaciones de dominio para garantizar su protección y mantenimiento (DS, 1974).

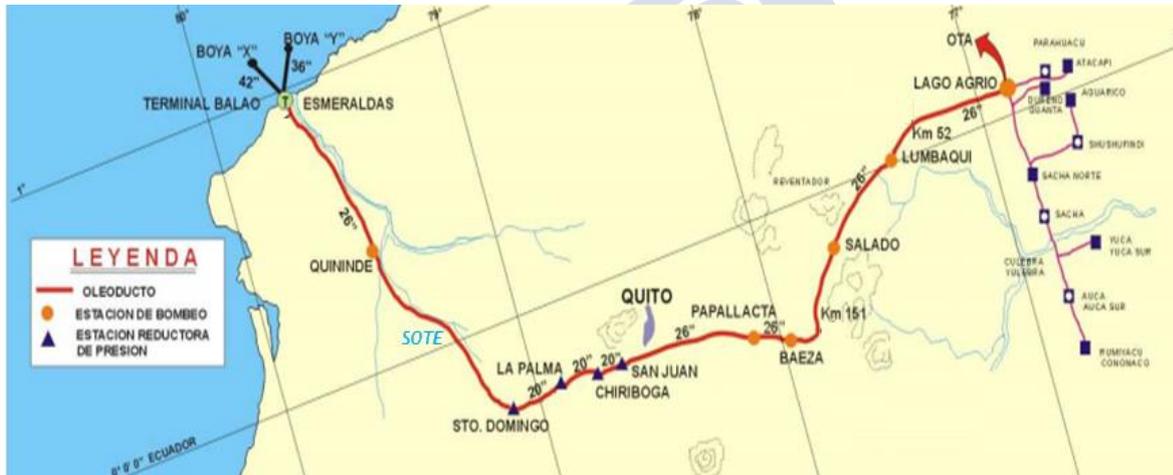


Figura 3.2. Recorrido del SOTE con Localización de las Estaciones de Bombeo y Estaciones Reductoras de Presión

Fuente: EP Petroecuador (2015).

En su recorrido, el SOTE atraviesa la Cordillera de los Andes por diferentes altitudes que van desde los 0 m.s.n.m. hasta los 4.096 m.s.n.m. (Figura 3.3) lo que lo convierte en uno de los recorridos de oleoducto más altos del mundo. Además, atraviesa 3 regiones naturales, en la Región Amazónica recorre 5 cantones de las provincias de Sucumbíos y Napo, en la Región Sierra recorre la provincia de Pichincha, y en la Región Costa las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y Esmeraldas (Tabla 3.1). Pero además, también atraviesa zonas urbanas, como es el caso de la capital de Ecuador, Quito. El SOTE a su paso por el Distrito Metropolitano de

Quito⁵ recorre las parroquias suburbanas de Pifo, Pintag, La Merced, Alangasí, Conocoto, y Lloa y, al atravesar la ciudad de Quito cruza las parroquias urbanas de Quitumbe y Chillogallo ubicadas en el sector sur (EP Petroecuador, 2011) (Figura 3.4).

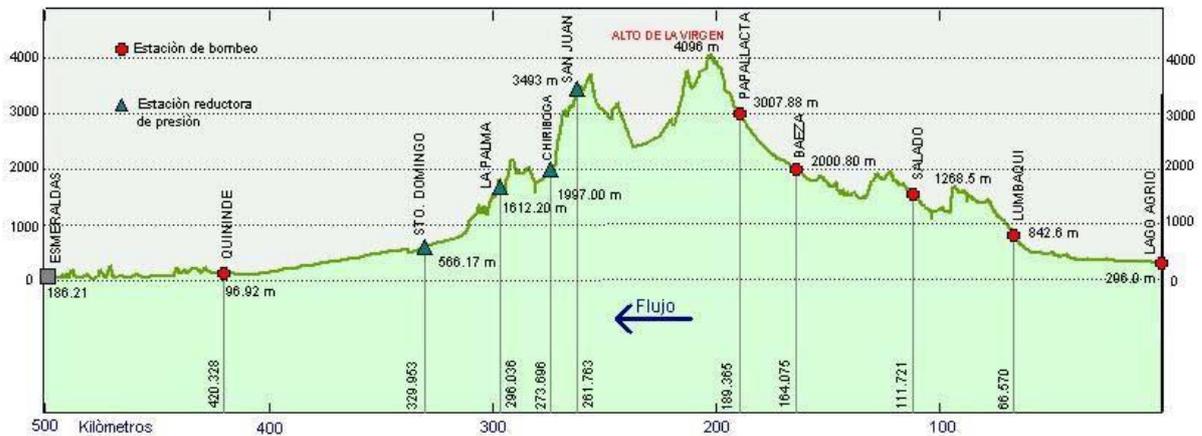


Figura 3.3. Perfil de Elevación del SOTE con Estaciones de Bombeo y Estaciones Reductoras de Presión

Fuente: EP Petroecuador (2015).

Para impulsar el petróleo a lo largo del recorrido del SOTE se requiere una potencia total instalada de 101.150 HP distribuida en 6 estaciones de bombeo (Tabla 3.2 y Figura 3.3). Esta potencia de bombeo se ha dividido en dos fases. La primera, con una potencia instalada de 88.550 HP, distribuida en cinco estaciones de bombeo, para impulsar el petróleo al ascender la cordillera. De estas cinco estaciones las que requieren mayor potencia de bombeo son Baeza y Papallacta, pues son aquellas que deben bombear el crudo en la parte más elevada y empinada de recorrido. La segunda fase, la compone la estación de Quinindé, con 12.600 HP de potencia que, luego de bajar la cordillera, da el impulso final al producto hasta llegar al Terminal de Balao. Además, cuenta con 2.500 HP en el OSLA. Para su funcionamiento los motores de las estaciones de bombeo utilizan petróleo con un consumo anual aproximado de 740 mb (EP Petroecuador, 2018). A la vez que se requiere impulsar el crudo a través de su tubería para cruzar la cordillera, también es necesario controlar la presión en su descenso. De ahí que, el diseño del SOTE haya incluido cuatro estaciones reductoras de presión ubicadas en el flanco occidental de la cordillera para controlar la velocidad de descenso del crudo al bajar la cordillera (Figura 3.3). Cada estación está equipada con sala de control, sistemas de generación

⁵ El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) fue creado en diciembre de 1993. Está compuesto por 8 Administraciones Zonales, subdivididas en 32 parroquias urbanas que componen la ciudad de Quito y 33 parroquias rurales o suburbanas.

eléctrica, tanques de almacenamiento de combustible, sistema de comunicaciones, sistema contra incendios y campamento. Las estaciones reductoras no cuentan, sin embargo, con tanques de almacenamiento de combustible.

Tabla 3.1. Recorrido del SOTE

Región	Provincia	Cantón	Parroquia	
Amazónica	Sucumbíos	Lago Agrio	Nueva Loja Santa Cecilia Jambelí	
		Cascales	Sevilla El Dorado de Cascales	
		Gonzalo Pizarro	Lumbaqui Gonzalo Pizarro El Reventador	
	Napó	El Chaco	Gonzalo Díaz de Pineda Santa Rosa El Chaco Sardinas	
			Quijos	San Francisco de Borja Baeza Cuyuja Papallacta
		Pichincha	Quito	Pifo Pintag La Merced Alangasí Conocoto Quitumbe Chillogallo Lloa
Costa	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo	Alluriquín Santo Domingo	
	Esmeraldas	Quinindé	La Unión Rosa Zarate Cube Viche	
		Esmeraldas		Majua Chinca
				San Mateo Vuelta Larga Esmeraldas

Fuente: Elaboración propia en base a EP Petroecuador (2011).

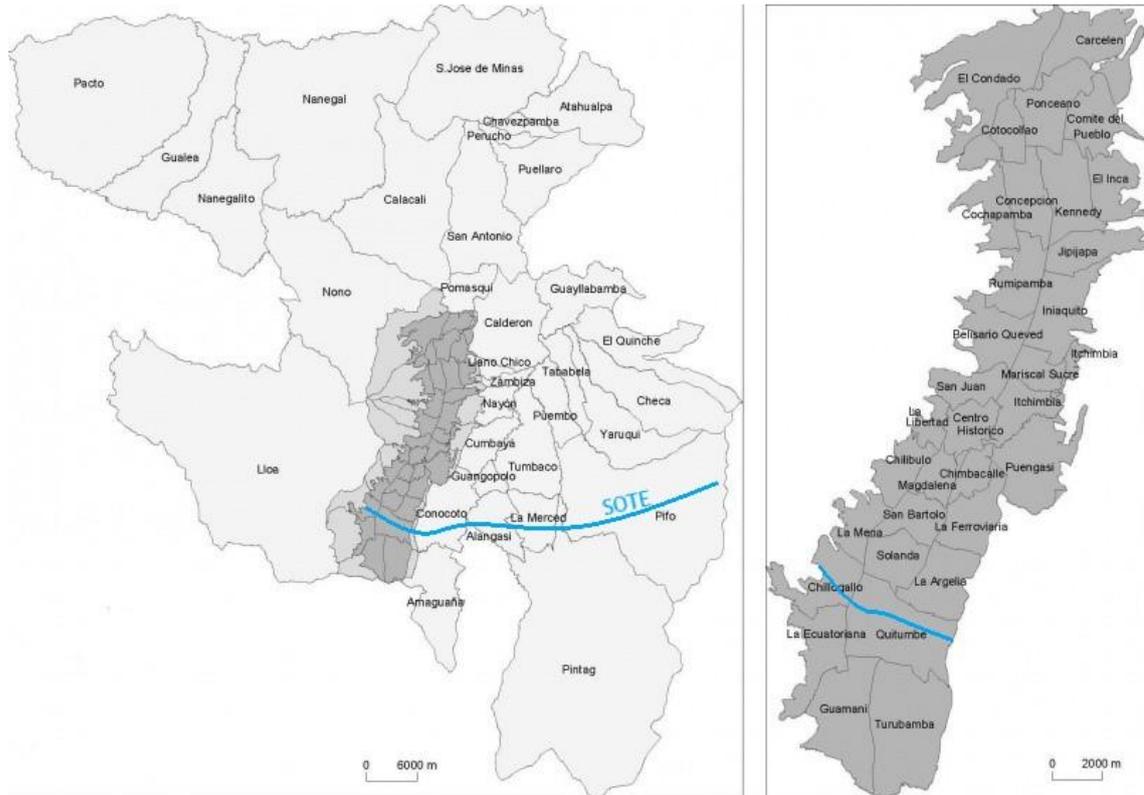


Figura 3.4. Recorrido del SOTE por el Distrito Metropolitano de Quito y las Parroquias Urbanas de la Ciudad de Quito

Fuente: Elaboración propia en base a https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mapa_de_Parroquias_de_Quito.jpg.

Tabla 3.2. Potencia de Bombeo por Estación del SOTE

Estación	Ubicación (km)	Altitud (m.s.n.m.)	Potencia (HP)
Lago Agrio	0,00	297	17.500
Lumbaqui	66,57	850	17.500
El Salado	111,72	1.289	12.950
Baeza	164,08	2.002	20.300
Papallacta	189,29	3.009	20.300
Quinindé	420,25	97	12.600
Potencia total (HP)			101.150

Fuente: Elaboración propia en base a EP Petroecuador (2015).

La capacidad de almacenamiento de crudo de EP Petroecuador es de 5,99 Mb que se sustenta en 28 tanques de almacenamiento de crudo. De estos, los de mayor capacidad son 8 tanques en Lago Agrio en la cabecera del SOTE (estación de bombeo inicial) con 2 Mb y 10 tanques en el Terminal Marítimo de Balao estación final del recorrido con 3,22 Mb. Por el SOTE se bombea crudo para exportación (24° API), para la refinería Esmeraldas (25,5° API) y

para la refinería La Libertad (28,2° API). El petróleo de exportación llega al terminal marítimo que tiene capacidad para recibir buques de hasta 40.000 dwt, y una área ocupada mar adentro correspondiente a dos monoboyas (Figura 3.5), con 6,5 km y 7 km de conductos submarinos (EP Petroecuador, 2011). Por su parte, el transporte del crudo a la refinería La Libertad se realiza en barco por cabotaje.

El SOTE se diseñó para transportar 410 mb/d de crudo con 30° API. Pero, en su construcción inicial no se consideró la capacidad total del diseño. Luego de su construcción, comenzó a operar con una capacidad instalada de 250 mb/d. La primera ampliación se realizó en 1985, incrementando su capacidad a 300 mb/d. La segunda ampliación fue en 1992 y elevó su capacidad a 325 mb/d. La tercera ampliación se ejecutó en 1999 con capacidad actual de 360 mb/d., pudiendo alcanzar los 390 mb/d si se consideran también los productos antifricción en el transporte del crudo (EP Petroecuador, 2013; EP Petroecuador, 2015).

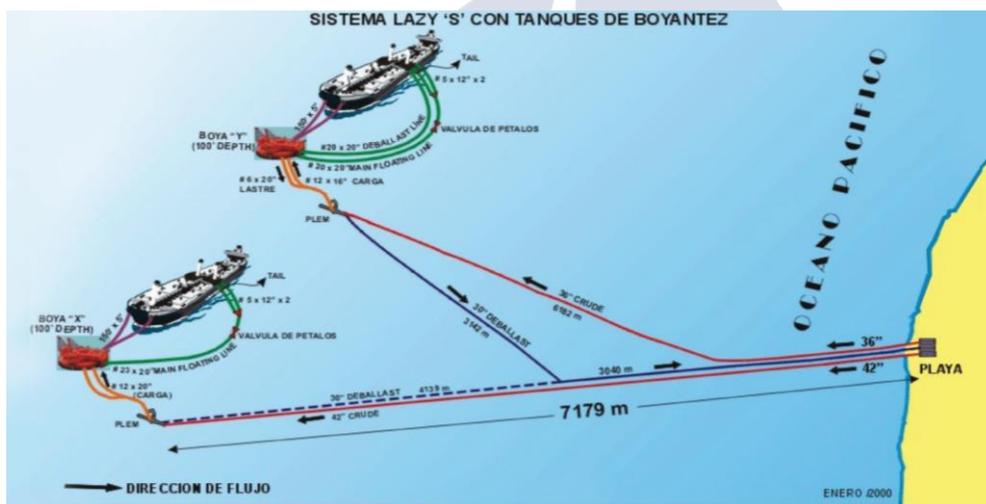


Figura 3.5. Sistema de Carga y Descarga del Terminal Marítimo de Balao

Fuente: Elaboración propia en base a EP Petroecuador (2013).

Para su operación se han establecido tarifas que cubren las empresas productoras para el transporte de crudo. La tarifa establecida al inicio de su operación fue de 0,24 USD/b, estableciéndose en 2,5317 USD/b en 2019 (ARCH, 2019). Se debe, además, agregar que el SOTE posee un sistema de comunicación SCADA (Supervisory, Control and Data Acquisition), conectado vía microonda que facilita la detección de fugas y el control del sistema a lo largo de todo el recorrido incluidas las estaciones (EP Petroecuador, 2018).

3.3. El Riesgo Asociado a la Actividad Petrolera y al SOTE

Los derrames provocados por la industria del petróleo en el Ecuador se deben a causas antrópicas y naturales, siendo estas últimas de una importancia destacada habida cuenta de las condiciones geomorfológicas del país. Hay que tener en consideración que Ecuador se localiza en una de las zonas de mayor actividad sísmica del mundo. En la costa oeste de América del Sur, se produce el deslizamiento de la Placa Oceánica de Nazca bajo la Placa Continental Sudamericana, lo que ha generado muchos movimientos telúricos en el pasado y existe la posibilidad de que en el futuro esos movimientos sean de gran magnitud (Prezzi y Silbergleit, 2015). Ecuador es, además, parte del denominado “Cinturón de Fuego del Pacífico”, con una larga serie de volcanes, en su mayoría activos, que provoca una permanente actividad sísmica y volcánica.

En relación al SOTE, muchos tramos transcurren por zonas de alta amenaza sísmica como el que une Nueva Loja (Lago Agrio) con Quito y el tramo de Quito-Esmeraldas (Figura 3.6). En el tramo que transcurre por Quito, hay que considerar que la ciudad se encuentra asentada en una falla sísmica activa, la Falla de Quito (Figura 3.6), cuya sismicidad histórica y paleo sismicidad⁶ geológica guarda una periodicidad media de 115 años⁷ para eventos que superan la intensidad de VII en la escala MSK (escala Medvédev-Sponheuer-Kárník cuya máxima intensidad es XII). El último evento de esta magnitud se registró hace 148 años, (Hibsch et al., 1996), lo que indica que existe una alta probabilidad de que se reproduzca un evento de esta magnitud en cualquier momento. Todo ello ha hecho que el SOTE haya sido calificado como elemento vulnerable de riesgo sísmico con índice máximo de vulnerabilidad uno (100%) en cualquier punto del trazado. Pero, además, alcanza ese mismo índice de vulnerabilidad en cuanto al riesgo volcánico a lo largo de todo el recorrido de los ductos, y en las estaciones del SOTE, presentando mayor incidencia de lahares⁸ secundarios (EP Petroecuador, 2011) (Figura 3.7).

Con anterioridad a 1967, año en que se confirmó la existencia de yacimientos de petróleo en la Amazonía, ya se registraban derrames de petróleo como resultado de las tareas de

⁶ Se ha definido por el análisis de evidencias de paleolícuefacción (antigua licuefacción de rocas) producida por terremotos que afectaron a los sedimentos holocénicos (perteneciente a la época Holoceno, periodo Cuaternario, de la era Cenozoica, ~10.000 años a.C.) en la parte baja de la ciudad (Hibsch et al., 1996).

⁷ Dentro de un rango de variación entre 9 y 168 años, dentro del periodo analizado de 468 años de historia (Hibsch et al., 1996).

⁸ Flujo de sedimento y agua que se moviliza desde las laderas de volcanes.

exploración que causaban afectación al medio ambiente y a la salud de los habitantes de las zonas de influencia, sobre todo de la población indígena. Con la explotación petrolera, la deforestación para la construcción de infraestructuras (pozos, instalaciones, ductos y caminos) ha ido acompañada de una intensificación de los derrames debido a las prácticas inadecuadas de explotación y operación. Esto ha provocado la liberación al medioambiente de productos contaminantes (aguas de formación, crudo, derivados) y emisión de CO₂ (combustión de gas natural) que han provocado contaminación de suelos y fuentes de agua, y pérdida de biodiversidad, entre otros efectos (Narváez, 2000). Así, durante los primeros años de producción de petróleo, se depositaron millones de barriles de agua de formación en pozos abiertos sin revestimiento, sin tratamiento ni monitoreo ambiental alguno. Con el paso del tiempo, los desechos tóxicos se han ido filtrado causando contaminación del agua, el suelo y la vegetación (Hurtig y San Sebastian, 2005).

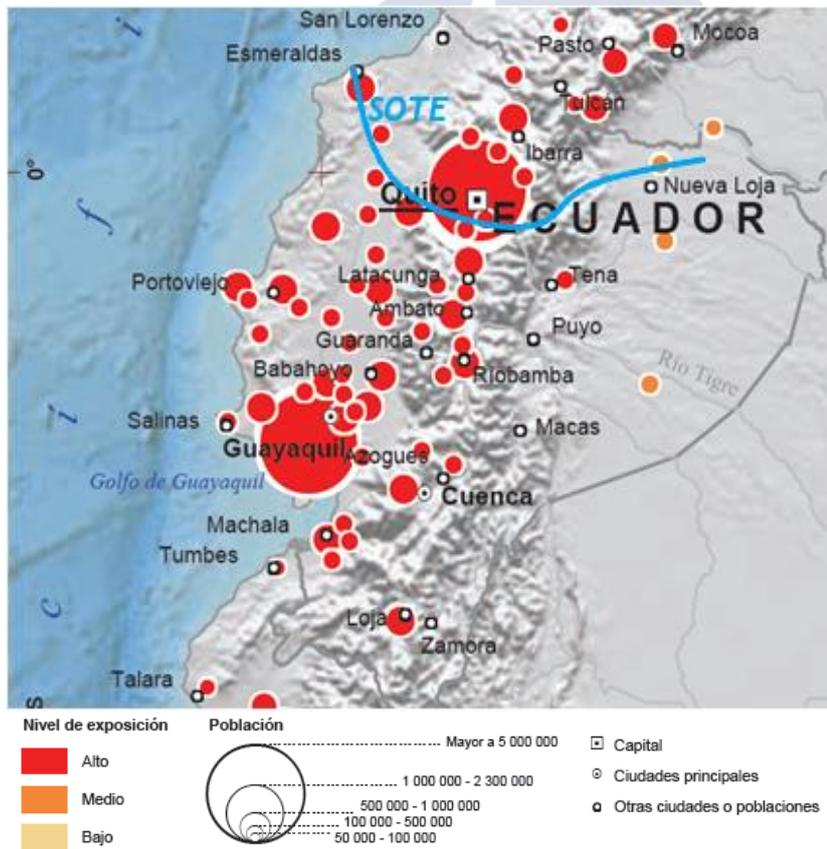


Figura 3.6. Población Expuesta a Amenazas Sísmica

Fuente: Adaptado en base a CAN (2009).

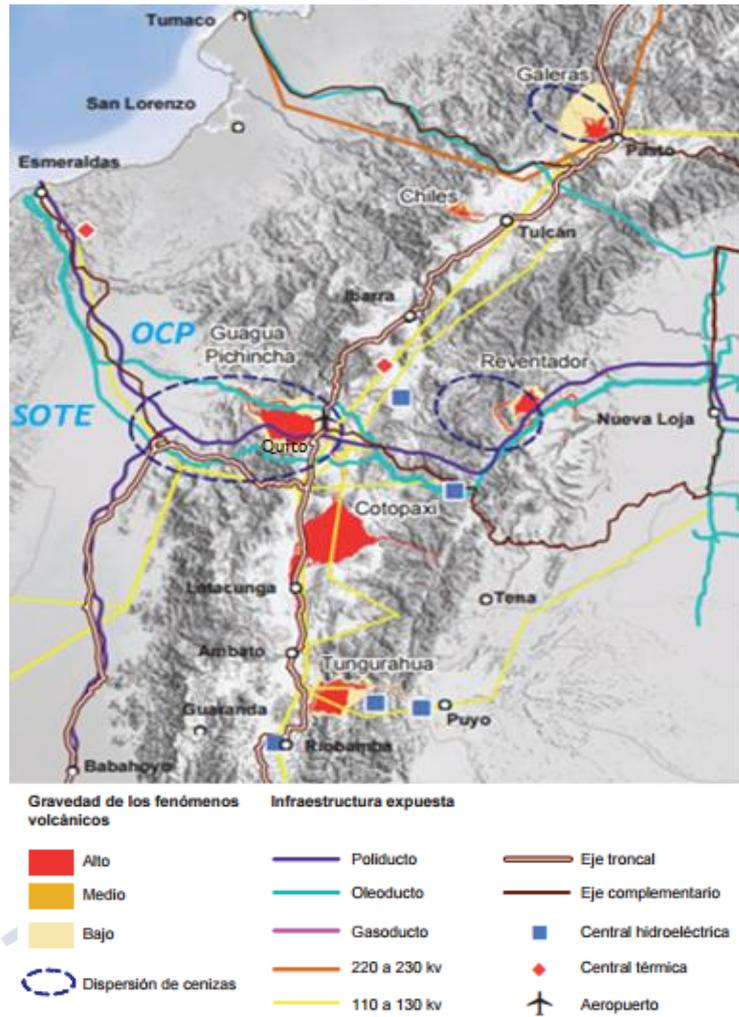


Figura 3.7. Áreas de Amenaza Volcánica

Fuente: Adaptado en base a CAN (2009).

En la fase de producción (upstream), del estudio de 991 derrames registrados en el periodo 1994-2002 con un volumen derramado total de 29,4 mb y una superficie contaminada de 1,51 Mm² (Arteaga, 2003), la mayor parte de los vertidos han sido de origen antrópico, destacando los fallos en el equipo (31,3%), la corrosión (28,8%), atentados (19,8%), negligencias (13,6%), imprevistos (2,7%) y un 3,8% de derrames de causa desconocida, siendo el nivel de recuperación del crudo derramado alrededor del 75% (Arteaga, 2003). Las dos causas con mayor incidencia tienen estrecha relación con la vida útil de las infraestructuras y la calidad del mantenimiento que se da a las instalaciones. En relación a la tercera causa de vertidos, los atentados, son originados por agentes no identificados que buscan causar daño y llamar la atención (El Comercio, 2017).

Es de destacar que el impacto de las actividades de la industria petrolera en Ecuador se evidencia principalmente cerca de los campos de explotación, especialmente en las provincias de Sucumbíos, Napo y Orellana, en la Región Amazónica al Noreste del país (Gay et al. 2010), región de donde proviene la mayor parte del crudo de Ecuador y a cuya explotación está destinada más del 65% de su territorio (Finer et al., 2008).

La Amazonía ecuatoriana se extiende sobre un área de exuberante vegetación, provista de ecosistemas complejos, siendo habitada, al menos, por 8 grupos de pobladores indígenas (Gay et al., 2010). Dada la elevada vulnerabilidad natural y social existente en esta zona, se han registrado conflictos legales entre las petroleras y sectores de la población afectados por la contaminación por hidrocarburos. A su vez, se han originado movimientos en defensa de los derechos ambientales frente a las petroleras impulsados por organizaciones no gubernamentales y sociales (campesinos e indígenas) a los que les resulta muy difícil organizarse e influir en la toma de medidas para la racionalización de la actividad petrolera en el Ecuador (Fontaine, 2019). De hecho, las petroleras, con EP Petroecuador a la cabeza, han priorizado el tratamiento individual de conflictos, en lugar del tratamiento colectivo, imposibilitando la resolución de los conflictos ambientales y sociales existentes a nivel regional (Fontaine, 2004). Como reflejo de este comportamiento, destaca el caso de Texaco, actual Chevron Petroleum Company.

Texaco operó en Ecuador de 1964 a 1990, formando parte del consorcio Texaco-Gulf explorando y explotando yacimientos petrolíferos en la zona amazónica (Fontaine, 2004). A lo largo de su actividad perforó 356 pozos de petróleo y abrió 1.000 fosas sin recubrimiento donde depositó sus desechos tóxicos (petróleo, lodos de perforación y aguas de formación) en la selva y sobre zonas cultivables sin el tratamiento adecuado, cubriéndolos con capas superficiales de tierra y materia orgánica (Cancillería, 2019). Este caso tuvo gran difusión a nivel internacional, debido a la magnitud de los daños causados durante 25 años por la explotación de petróleo en territorios de la comunidad indígena Huaorani. Esta comunidad ha demandado, sin éxito hasta el momento, a Chevron en los tribunales de Nueva York por los daños causados en su entorno y su salud (Lucero, 1997). Este caso ha sido objeto de numerosos estudios científicos centrados, especialmente, en documentar la afectación sobre la salud de las comunidades indígenas (San Sebastián et al., 2002; 2004; Cepek, 2012; Welcome, 2013).

En relación a los derrames de petróleo provocados por el SOTE, entre 1972 y 2014, se han vertido un total 699 mb en diferentes localizaciones (Tabla 3.3). El mayor de los cuales, 57,2 mb, fue causado por el terremoto de 1987. Del total de 49 eventos registrados, el deslave o

corrimientos de tierra es la principal causa de roturas en el SOTE (46,94%) provocando el mayor volumen de vertidos (44,4 mb). En segundo lugar, destacan las causas relacionadas con la propia operación del oleoducto (14,29%) y no determinadas, ocupando el tercer lugar, con aproximadamente el 10% de los vertidos, los relacionados con las crecientes de los ríos que ocurren de forma repentina y momentánea, y atentados, siendo la causa menos frecuente la relacionada con los seísmos (4,08%). Hay que destacar, por tanto, que las roturas por causas naturales (geodinámica interna y externa) son las más frecuentes (68,89%), suponiendo el 75,74% de los vertidos registrados que han dañado los ecosistemas a lo largo de su recorrido (Albán, 2009). Este hecho es debido fundamentalmente a las características del propio recorrido del SOTE, agravado por el hecho de que opera al límite de su capacidad instalada (98,9%) (BCE, 2017b), y sigue en funcionamiento después de superar en 25 años su vida útil (Albán, 2009), incrementando el riesgo de ocurrencia de desastres.

Los vertidos provocados por el SOTE han tenido como principales receptores los ríos, esteros, espejos de agua y los terrenos aledaños a su recorrido. La orografía provoca que el vertido se desplace del lugar de ocurrencia y, en función de la permeabilidad del suelo, llegue hasta las capas freáticas dejando a su paso el efecto de su toxicidad (Castro, 2009). Los derrames producidos han causado daños a las personas y sus medios de vida, por los que la mayor parte de las veces no han sido compensados y, ni tan siquiera hay constancia de que se hayan realizado tareas de limpieza para recoger el crudo derramado (Beristain y Páez, 2008). Por todo ello, diversas investigaciones indican que el SOTE ha causado una degradación ambiental alarmante y efectos sociales perturbadores (Christensen, 2007). En este sentido es de destacar el reciente vertido, ocurrido en abril de 2020, en el sector de San Rafael, entre las provincias de Napo y Sucumbíos. donde se produjo una rotura de las tuberías del SOTE y el OCP debido al hundimiento del terreno (El Universo, 2020). Este vertido ha afectado a más de 100.000 personas de 105 comunidades, principalmente de las nacionalidades Kichwa y Shuar que habitan en las riberas de los ríos Coca y Napo (El Comercio, 2020; Amnistía Internacional, 2020).

Tabla 3.3. Vertidos de Crudo Originados en el SOTE: 1972-2014

Fecha	Volumen (b)	Causa	Fecha	Volumen (b)	Causa
30/06/1972	32.000	Operación	30/03/1995	1071	No determinado
26/02/1974	27.828	Deslave	26/02/1998	43.859	Deslave
21/06/1974	9.811	Operación	14/06/1998	9092	Deslave
07/07/1974	78.556	Deslave	14/07/1998	9.092	Deslave
10/07/1974	6.848	Deslave	03/07/1998	12.000	Deslave
01/06/1976	14.000	No determinado	30/05/1999	12.532	Deslave
03/06/1976	12.524	Creciente	16/11/1999	21.724	Atentado
22/06/1976	11.584	Creciente	29/05/2000	8.000	Deslave
29/06/1976	4.283	No determinado	31/05/2000	8.211	Deslave
19/07/1976	10.000	Deslave	30/10/2000	20.406	Atentado
29/07/1976	14.236	Creciente	09/12/2000	3.625	Atentado
22/03/1977	9.500	Deslave	12/12/2000	2.916	Atentado
12/05/1977	12.000	Deslave	11/06/2001	7.181	Deslave
05/03/1978	5.342	Deslave	15/08/2001	11.616	Operación
08/03/1980	17.733	No determinado	26/06/2002	44	Atentado
09/03/1980	5.755	Creciente	28/07/2002	100.000	No determinado
09/03/1980	5.738	Operación	05/03/2003	4	Operación
07/03/1984	10.586	No determinado	08/04/2003	22.744	Operación
09/10/1985	7.000	No determinado	06/05/2003	6.999	Deslave
05/03/1987	57.161	Sismo	11/03/2004	12.266	Deslave
17/09/1987	18.795	Deslave	28/02/2008	7.900	Deslave
23/05/1989	3874	Deslave	31/05/2013	7.900	Deslave
16/07/1989	7.563	Creciente	31/05/2013	11.480	Deslave
12/10/1990	10.000	Sismo	01/07/2014	2.000	Deslave
30/09/1992	8.256	Operación			

Fuente: Elaboración propia en base a El Comercio (2013), EP Petroecuador, (2013b).

Nota: (b) Barriles de petróleo

Por todo ello, a la alta vulnerabilidad de la infraestructura del SOTE, que atraviesa zonas de alto riesgo, hay que añadir la alta exposición de la población a lo largo del recorrido del oleoducto, sobre todo en áreas densamente habitadas y con fuerte crecimiento poblacional. Este es el caso del DMQ que, con 2.735.987 habitantes en 2019 (INEC, 2019), casi ha quintuplicado su población desde 1972, año de inauguración del SOTE. Este rápido crecimiento ha generado graves problemas por el desfase existente entre los procesos urbanos y las políticas de desarrollo y ordenación del territorio (MDMQ, 2015b). Como muestra, es de destacar la proliferación de asentamientos informales que ocupan el territorio de forma desordenada y que afectan negativamente a la estética del paisaje (MDMQ, 2015b). Desde hace décadas, se observa en la zona urbana una clara dinámica expansiva en dirección Sur, poniendo en evidencia la incapacidad de controlar los asentamientos en zonas de alto riesgo de desprendimientos debido a las condiciones orográficas, lo que pone en riesgo la seguridad de las personas y menoscaba

la recuperación de corredores ecológicos en dirección transversal (Este-Oeste). En este sentido, es de destacar que el mayor número de barrios irregulares se localizan en las Administraciones Zonales (AZ) Calderón y Quitumbe. De hecho, es en esta última AZ donde se asienta el recorrido del SOTE, atravesando la parroquia del mismo nombre (Quitumbe) y la parroquia de Chillogallo.

En esta zona, casi deshabitada en el momento de la construcción del SOTE, reside una población de más de 160.000 personas (INEC, 2019) con una actividad económica basada en microempresas (96%) y donde se localiza el 18% de los establecimientos comerciales del DMQ que no cuentan con Registro Único de Contribuyentes (RUC). Además, concentra el mayor porcentaje de población indígena del DMQ, registrando un alto índice de pobreza visibilizado por la desnutrición infantil, 2 de cada 3 menores de 5 años sufren de anemia (La Hora, 2011). En una ciudad en la que la población, sus bienes, medios de vida y viviendas están expuestos a multitud de amenazas y peligros naturales, la problemática se ve acentuada en esta zona por la convivencia de una población muy vulnerable con un oleoducto en operación. Esta situación se ve agravada por el gran desconocimiento que la población tiene de la presencia del SOTE por pasar de forma soterrada en gran parte de su recorrido. El hecho de que en 2003 se registrara una rotura que provocó la contaminación de fuentes de agua y el corte del suministro en la ciudad durante varios días (MDMQ, 2015b) resalta el hecho de que cualquier daño que pueda sufrir el SOTE podría tener dimensión de desastre para la población de DMQ.



Capítulo 4. PERCEPCIÓN DEL RIESGO DE LA POBLACIÓN DE QUITO ANTE LA PRESENCIA DEL SOTE

4.1 Introducción

Los riesgos de origen natural o antrópico deben ser identificados y valorados para contar con la información necesaria que permita tomar decisiones que aminoren el efecto negativo sobre el bienestar de la población (Pigou, 1946), integrando en su análisis el desarrollo y seguridad humanos (PNUD, 2016). Para enfrentarse a ellos, la sociedad desarrolla e implementa políticas que permiten prever la aparición de desastres o accidentes y, en el caso de ocurrencia, reducir su impacto (Henrich et al., 2015). Para lograr un acercamiento al diseño idóneo de estas políticas es necesario contar con la opinión de aquellos actores que podrían resultar afectados (Groves, 2016).

La posibilidad de que el ser humano experimente un evento o situación desagradable o dañina, que altere su bienestar a consecuencia de un desastre, lo lleva a realizar una valoración subjetiva de lo que siente (Lund y Rundmo, 2009). De esta manera, el proceso de acopio, selección e interpretación de las señales que, ante la incertidumbre de los impactos, podrían provocar ciertos eventos, actividades o tecnologías, influye en la percepción de riesgo que tienen los individuos (Wachinger y Renn, 2010).

Tal y como ya se explicó en el Capítulo 1, este trabajo parte de la perspectiva psicométrica como enfoque metodológico del estudio de la percepción del riesgo. Así, la percepción de riesgo es considerada como un fenómeno psicológico cognitivo que forma parte del razonamiento más allá de la propia conducta, cuyo análisis permite explicar el comportamiento humano y sus respuestas frente a los riesgos y peligros de origen natural y no natural, así como los procesos de toma de decisiones que incrementen el bienestar de la población.

La consideración de la percepción de riesgo como expresión de los sentimientos que causa el riesgo en la población, constituye una alternativa teórica que puntualiza la reacción rápida, instintiva e intuitiva con la que el ser humano enfrenta el peligro (Slovic et al., 2004). Esto es, la respuesta emocional frente a una situación de riesgo a menudo difiere de la respuesta que genera la evaluación cognitiva de ese mismo riesgo (Loewestein et al., 2001). Esta respuesta

emocional evidencia la percepción de riesgo que se genera en cada individuo y que se sustenta en dos componentes cognitivos, la valoración de la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias o la severidad del impacto que este pudiera provocar (Han y Weng, 2010; Brenkert-Smith et al., 2013; Zhang et al., 2019), y en un componente afectivo, el sentimiento de preocupación ante el riesgo (Terpstra, 2011; Nordfjærn y Rundmo, 2015). La relación entre estos componentes es tan estrecha que algunos autores como Miceli et al. (2008) han considerado el sentimiento de preocupación como una sola dimensión psicológica unida a la probabilidad de ocurrencia.

Para determinar la incidencia de la probabilidad de ocurrencia en la percepción del riesgo, algunos autores consideran que su origen está en la imaginación de las personas que toman decisiones basadas en sus creencias sobre la ocurrencia de un evento incierto (Tversky y Kahneman, 1974). De hecho, los enfoques básicos de riesgo muestran que la noción de probabilidad está influida por la subjetividad (Vasvári, 2015). Por su parte, la severidad de las consecuencias de un riesgo y el periodo de exposición al mismo influyen en las decisiones que se toman a la hora de enfrentarlo (Burton et al., 1993). De manera que cuando se sufre a nivel personal se intensifican las emociones negativas en la población afectando a la percepción del riesgo (Terpstra, 2011). Además, la preocupación, que se basa en reacciones emocionales complementadas con juicios más racionales, se relaciona de diversas maneras con la percepción de riesgo según el tipo y el grupo poblacional objeto de estudio (Sjöberg, 1998), siendo mayor en aquellas personas que ven amenazado su bienestar (Wildavsky y Dake, 1990).

Otro factor relevante en el estudio de la percepción del riesgo es la motivación de la población para enfrentarlo. Hay autores que señalan que la percepción de riesgo personal y la motivación de seguridad de la población están determinadas por la valoración de las consecuencias personales del impacto del desastre (Lindell y Perry, 2004). Es decir, que una alta percepción de riesgo debería implicar una alta motivación para tomar acciones de protección, lo que contribuiría a mejorar el proceso de toma de decisiones, el esfuerzo y los recursos a utilizar (Ferrer et al., 2018; Greiner et al., 2009; Scolobig et al., 2012).

Asimismo, la motivación de seguridad puede verse afectada por el conocimiento y el fortalecimiento de la confianza de la población en las autoridades e instituciones que gestionan el riesgo y el manejo adecuado de la información (Wachinger et al., 2013). A pesar de lo cual, ciertos estudios no han encontrado evidencias en este sentido (Salleh et al., 2012).

En este sentido, algunos estudios confirman que los recuerdos de experiencias pasadas, la reciente repetición de eventos relacionados y la reiterativa exposición a información influye en la percepción de riesgo (Harlan 2019). Así, una persona que experimenta de manera directa un desastre o accidente puede incrementar sustancialmente su percepción de riesgo debido al grado de conocimiento que tiene del mismo (Rundmo e Iversen, 2004; Wachinger et al., 2013; Wolff et al., 2019). En contraposición, un conocimiento superficial o parcial puede generar en el individuo un exceso de confianza, reduciendo su capacidad de reconocimiento del riesgo real al que se enfrenta (Slovic et al., 1980). De hecho, Slovic (1987), al analizar la falta de coincidencia entre riesgo real y percepción de riesgo, determinó que los sólidos juicios iniciales sobre un riesgo específico pueden no variar ante la presencia de la evidencia (información). De esta manera, se ha demostrado que en ocasiones la población que enfrenta un riesgo de manera continuada durante largos periodos presenta un comportamiento de familiaridad, llegando incluso a olvidar la fuente del riesgo y disminuyendo, por lo tanto, su percepción (Lund y Rundmo, 2009). De ahí, que se haya identificado como prioridad para reducir el riesgo de desastres que todos los involucrados, especialmente aquellos pertenecientes a comunidades vulnerables, tomen conciencia de los peligros que les acechan, para lo cual es habitual proponer la aplicación de medidas educativas, comunicativas y de divulgación pública (Hernández-Moreno y Alcántara, 2016).

Por otro lado, existe una abundante literatura que busca ir más allá de analizar la percepción del riesgo como un proceso cognitivo puramente individual, tratando de comprender cómo los procesos sociales configuran las opiniones y la respuesta de los individuos a los riesgos. Este es el punto de partida de la teoría de la amplificación social del riesgo que considera que los peligros interactúan con los procesos psicológicos, sociales, institucionales y culturales de manera que pueden amplificar o atenuar las respuestas del público al riesgo (Karpenson et al., 1988). Así, un factor muy relevante es el grado de confianza que la población tenga en instituciones, gestores y medios de comunicación. En presencia de confianza todos los agentes involucrados en la gestión de riesgos pueden trabajar de forma coordinada y conjunta, interactuando con la población y promoviendo la creación de capital social (Cvetkovich y Löfsted, 1999). Asimismo, en relación a los medios de comunicación, se precisa confianza entre el emisor y el receptor del mensaje para lo cual es necesario que el primero proporcione información comprensible, honesta y de calidad (Kondo et al., 2018), y el segundo, utilice esa información adecuadamente para mantener una actitud apropiada para enfrentar cualquier fase

de la gestión del riesgo. En contraposición, abundante literatura considera que altos niveles de confianza conducen a una menor percepción del riesgo (Slovic et al., 1980; Terpstra, 2011; Ross et al., 2014; Simon-Friedt et al., 2016) que, en ocasiones, puede llevar a que la población sobreestime su capacidad de control y delegue sus responsabilidades en terceros, (Scolobig et al., 2012). Por otra parte, Siegrist et al. (2007) indican que la relación entre confianza y percepción de riesgo es compleja y contextual, de manera que el tipo de relación que puedan mostrar depende de factores contextuales, como el conocimiento de los peligros y el consenso sobre la valoración de los mismos. Así, por ejemplo, hay estudios que presentan resultados contrapuestos, indicando que, mientras que la confianza en la información provista por medios y fuentes independientes incrementa la percepción de riesgo, la confianza en las autoridades públicas la disminuye (Lobb et al., 2007).

Todos los factores mencionados se integran en el estudio de la percepción de riesgo, analizando cómo se relacionan entre sí y con otros dos factores que en el Marco de Sendai (NURRD, 2019) se consideran relevantes, la preparación para enfrentar el riesgo y la mitigación de sus consecuencias. A su vez, estas variables son congruentes con los establecido en diversas iniciativas similares a nivel global (ej. NURRD, 1994, 2005, 2015; NUHabitat, 2007, 2016; NU, 2015a).

Para que la población responda de manera adecuada a un desastre es necesario, en primera instancia, que tome conciencia individual sobre el peligro y la magnitud del riesgo para poder fortalecer las redes locales de apoyo que fomenten la preparación de la población para enfrentarlo y gestionarlo (Scolobig et al., 2012). Diversos estudios indican que la percepción de riesgo y el sentimiento de preocupación guardan relación con la preparación para enfrentarlo (ej. Terpstra, 2011; Miceli, 2008). De manera similar, otros estudios muestran que el sentimiento de preocupación es un significativo predictor de la demanda de mitigación (Rundmo y Moen, 2006), al igual que la severidad de las consecuencias (Sjöberg, 1999), resultado que no se ha encontrada en otros muchos estudios (Koksal et al., 2019). Por otra parte, en el caso de los riesgos sistémicos y aquellos que generan efectos en cascada con impacto severo, se podría llegar a un punto en el que no se pudiera mitigar o reparar sus efectos, por lo que las comunidades deberían responder según la dimensión del desafío para intentar reducir la magnitud del daño (NURRD, 2019). Sin embargo, aunque el conocimiento y la experiencia personal en un desastre y la adecuada comunicación contribuyen a crear conciencia en la población sobre un peligro (Wachinger et al., 2013; Hernández-Moreno y Alcántara, 2016),

estos elementos no siempre redundan en un incremento de la preparación para enfrentarlo (ej., Paton et al., 2000). De hecho, como ya se ha comentado, la confianza en la acción de las autoridades en la gestión del riesgo podría guardar una relación inversa con la preparación de la población para enfrentarlo por considerar garantizada su seguridad (Wachinger et al., 2013).

Por su parte, también las características socioeconómicas de la población cumplen un papel catalizador en la relación causal que existe entre todos los componentes de la percepción de riesgo y los restantes factores mencionados (Nordfjærn y Rundmo, 2015). Hay estudios que identifican diferencias en la percepción del riesgo según el género (ej. mayor en las mujeres- Gustafson, 1998), la raza (ej. menor en los individuos de raza blanca- Finucane et al., 2000; Dunham et al., 2016), la edad (ej. mayor en los individuos más jóvenes- Harbeck et al., 2017), el tipo de tenencia de la vivienda (ej. mayor entre los propietarios- Burton et al., 1993), el tipo de hábitat (rural/urbano) (ej., mayor en zonas aisladas o rurales- Scolobig et al., 2012), entre otras.

Todos los factores mencionados se han utilizado en diversas investigaciones en áreas específicas del estudio de la percepción de riesgo de desastres de origen natural (Perry y Lindell, 2008) y antrópico (Ritter, 2012). Dentro de las primeras, hay una abundante literatura sobre la percepción de riesgos relacionados con terremotos (p.ej. Parsizadeh et al., 2015), actividad volcánica (p.ej. Van Manen, 2014), inundaciones (p.ej. Bodoque et al., 2016), deslizamientos de tierra (p.ej. Landeros-Mugica et al., 2016), incendios forestales (p.ej. Brenkert-Smith et al., 2013), sequías (p.ej. Van Duinen et al., 2015), huracanes (p.ej. Peacock et al., 2005), entre otros. Mientras que, dentro de las segundas, se encuentran estudios de percepción de riesgo relacionados con plantas de producción de energía nuclear (p.ej. Sun y Zhu, 2014), manejo de desechos (p.ej. Ren et al., 2016), transporte (p.ej. Nordfjærn y Rundmo, 2015), tráfico (p.ej. Rankavat y Tiwari, 2016), construcciones (p.ej. Zhao et al., 2016), salud (p.ej. Dunham et al., 2016), agricultura (p.ej. Ritter, 2012), entre otros. Esta breve enumeración de artículos no es más que una muestra de la gran cantidad de trabajo realizados en diferentes campos dirigidos a explicar, caracterizar y evaluar la percepción de riesgos relacionados con desastres naturales, actividades humanas y tecnologías peligrosas. Sin embargo, pocos trabajos se han orientado al estudio de riesgos poco notorios, imperceptibles o desconocidos, dirigiendo su interés a estudios sobre terremotos, inundaciones, sequías energía nuclear, entre otros. Estando además siempre centrados en la detección de diferencias de género, raza y ubicación geográfica (ej.

género- Slovic, 1999; raza- Finucane, 2000), pero no en el estudio de la percepción de la población en general.

En el caso de los oleoductos, existe la particularidad de que es posible identificar el lugar en el que se podrían manifestar los potenciales impactos (NUHabitat, 2007), lo que hace que habitualmente se conceda para su construcción un derecho de vía que trata de precautelar un espacio de seguridad a ambos lados de su trazado. Es habitual, por otra parte, que estas infraestructuras, se localicen en zonas despobladas, aunque, en algunos casos, se encuentren cercanas o dentro de zonas urbanas (Liu et al., 2015), debido a un crecimiento urbanístico vertiginoso y no planificado. Y, además, tanto si su recorrido es en superficie o soterrados, a menudo llegan a formar parte del paisaje pasando con el tiempo desapercibidos por parte de la población. Así, los estudios sobre oleoductos se centran con frecuencia en la afectación que pueden causar en las zonas en las que se asienta su estructura (O'Rourke y Connolly, 2003; Su, 2014; Goodland, 2005), en las pérdidas ambientales, materiales y humanas en la proximidad de asentamientos humanos (Zhao et al., 2015; Cekirge, 2015; Liu et al, 2015) en zonas rurales y urbanas (p.ej. Omodanisi et al., 2014; Zhu et al, 2015) y, específicamente, en países en vías de desarrollo (Omodanisi et al., 2015; Yeeles y Akporiaye, 2016). Sin embargo, no es muy abundante la investigación sobre percepción del riesgo y su importancia en el desarrollo de políticas que mejoren la preparación y respuesta de la población ante derrames de petróleo (Walker, 2017) y, en particular, en relación a los oleoductos en operación. El presente trabajo pretende contribuir a la literatura analizando la percepción de riesgo asociado a la presencia del SOTE a su paso por el DMQ, una infraestructura que a priori puede ser percibida por la población como poco peligrosa en relación a la multitud de peligros naturales extremadamente evidentes que enfrenta la población del DMQ.

4.2. Objetivos

El presente capítulo tiene por objetivo general, analizar la percepción de riesgo de la población de las ocho Administraciones Zonales del Distrito Metropolitano de Quito con respecto a la presencia del SOTE en la zona urbana, y los factores que determinan el nivel de preparación de la población para enfrentar un desastre o accidente que pueda producir.

Los objetivos específicos que se persiguen son los siguientes:

- Comparar los componentes de la percepción de riesgo de la población ante la presencia del SOTE con otros riesgos potenciales de causa natural y/o antrópica a los que se enfrenta la población del DMQ.
- Estudiar el impacto del conocimiento y la experiencia previa en la percepción de riesgo que tiene la población con respecto a la presencia del SOTE.
- Determinar los factores que afectan al nivel de preparación de la población para enfrentar un desastre provocado por el SOTE.

Para ello, se han planteado tres hipótesis:

- Hipótesis 1 (H₁): La percepción de riesgo de la población urbana del DMQ ante la presencia del SOTE es menor que la asociada a otros riesgos potenciales, naturales y antrópicos del área objeto de estudio.
- Hipótesis 2 (H₂): La percepción de riesgo de la población urbana del DMQ ante la presencia del SOTE se incrementa al proporcionar información de su existencia, localización e impacto que un posible desastre o accidente pudiera causar.
- Hipótesis 3 (H₃): Los riesgos naturales y antrópicos presentes en el DMQ, entre los que se incluye el SOTE, han configurado un nivel de preparación para enfrentar el riesgo en la población que mantiene una relación causal con seis componentes (probabilidad de ocurrencia, severidad de impacto, preocupación ante el riesgo, confianza en autoridades e instituciones, motivación para enfrentar el riesgo y preparación para enfrentar el riesgo) cuyas relaciones esperadas, justificadas en la revisión de la literatura realizada en la introducción del capítulo, se presentan a continuación (Figura 4.1):

- i. La confianza en autoridades e instituciones se relaciona positivamente con la preparación para enfrentar el riesgo (H_{3.1a}).
- ii. La confianza en autoridades e instituciones se relaciona, negativamente con cada uno de los componentes de la percepción de riesgo ('probabilidad de ocurrencia' H_{3.1b}, severidad de impacto H_{3.1c}, preocupación ante el riesgo H_{3.1d}),
- iii. La confianza en autoridades e instituciones se relaciona negativamente con la motivación para enfrentar el riesgo (H_{3.1e}).

- iv. Los componentes de la percepción del riesgo (probabilidad de ocurrencia H_{3.2}, severidad de impacto H_{3.3}, preocupación ante el riesgo H_{3.4}) se relacionan positivamente con la motivación para enfrentar el riesgo.
- v. La motivación para enfrentar el riesgo se relaciona positivamente con la preparación de la población para enfrentarlo (H_{3.5}).

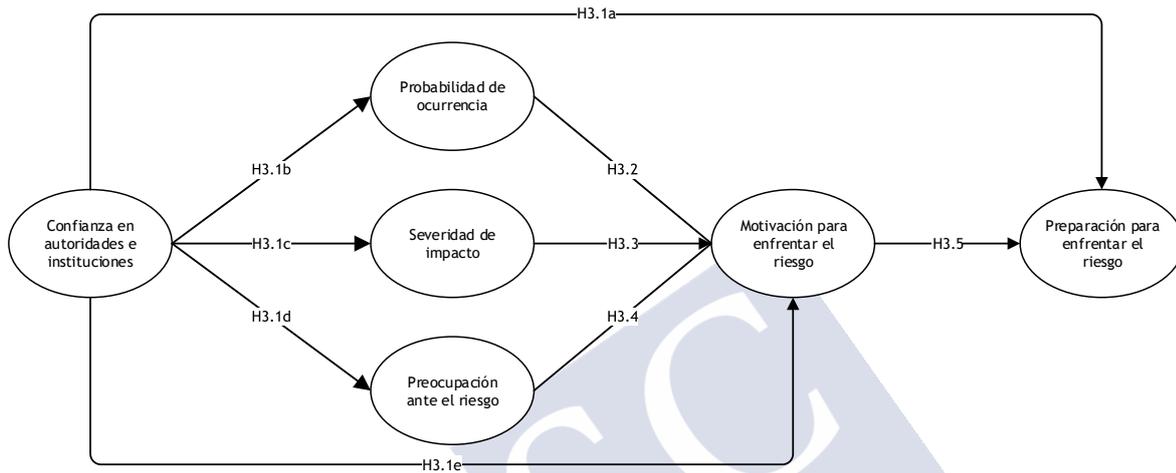


Figura 4.1. H₃ Modelo Conceptual Inicial

4.3. Metodología

En este apartado, se presenta la metodología utilizada para alcanzar los objetivos propuestos y testar las hipótesis planteadas utilizando la información recogida en el estudio empírico. En primer lugar, se describe la muestra y el procedimiento de recogida de información. En segundo lugar, se incluye una descripción de los instrumentos de medida empleados. En tercer lugar, se presentan las medidas para finalmente detallar el procedimiento estadístico utilizado para alcanzar los tres objetivos propuestos. En especial, se detalla el uso de Análisis Factorial Confirmatorio (CFA) y Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) para testar el modelo conceptual del objetivo 3. Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando IBM SPSS Statistics v. 24 y IBM® SPSS® AMOS v. 22.

4.3.1. Muestra y Procedimiento de Recogida de Información

Se planteó un estudio transversal, recogiendo información con entrevistas personales mediante la aplicación de un cuestionario. Se estableció como población objetivo los hogares

localizados en las ocho Administraciones Zonales del área urbana del DMQ siendo los informantes mayores de 19 años.

Para el cálculo del tamaño muestral, se utilizó un muestreo estratificado con afijación proporcional en función de las características geográficas (administraciones zonales), de sexo (hombre, mujer), y de edad (19-35, 36-64, 65 o más), según la distribución poblacional por administración zonal proporcionada por el Instituto de Censos y Estadística (INEC, 2016) y el Municipio del DMQ (MDMQ, 2016). En base a la fórmula de Slovin (Almeda et al., 2010), con un error de muestreo de 0,05 y un nivel de confianza de 0,95, se obtuvo una muestra de tamaño 400.

El trabajo de campo se realizó entre los meses de febrero y marzo de 2017 por un equipo de encuestadores previamente formados. Se elaboraron dos documentos titulados “Instructivo del Encuestador” (Anexo 1.1) y “Guía Informativa de la Encuesta” (Anexo 1.2) en el que se incluyeron instrucciones detalladas sobre la forma de actuar durante la recogida de la información.

Todos los entrevistados fueron informados, a través de una “Carta de Consentimiento Informado” (Anexo 1.3), de que su participación era libre y voluntaria, y sobre la estricta confidencialidad y anonimato de toda la información suministrada. Asimismo, se identificaron las razones y características básicas de aquellos entrevistados que no quisieron colaborar en el estudio, realizando su reemplazo con el mismo método de selección inicial (Anexo 1.1). Se realizaron 434 visitas a domicilios en las ocho Administraciones Zonales del DMQ, con 34 no respuestas, consiguiendo el total de la muestra calculada (400) (Tabla 4.1). Los entrevistados que no quisieron colaborar con la investigación fueron 15 mujeres y 19 hombres entre 20 y 50 años. Los motivos esgrimidos fueron: no tener tiempo (22), el tema no les resultó de interés (6) y no poder opinar sobre ese tema (6).

Tabla 4.1. Distribución Muestral

Nº	Administración Zonal	Tamaño Muestral (n)	Tamaño muestral por sexo		Tamaño muestral por rango de edad			Piloto (n)
			Hombres	Mujeres	19-35	36-64	65 o más	
1	Quitumbe	61	30	31	32	25	4	6
2	Eloy Alfaro	82	40	42	37	36	9	8
3	Manuela Sáenz	41	20	21	18	18	5	4
4	Eugenio Espejo	74	35	39	31	33	10	8
5	La Delicia	64	31	33	30	28	6	6
6	Calderón	31	15	16	15	14	2	3
7	Tumbaco	16	8	8	7	7	2	2
8	Los Chillos	31	15	16	14	14	3	3
	DMQ	400	194	206	183	177	40	40

La muestra obtenida se comparó con la población objeto de estudio, no observando desviaciones sustanciales en relación a la distribución geográfica en las ocho Administraciones Zonales (Tabla 4.2) y a las características de sexo y edad (Tabla 4.3). Asimismo, siguiendo a Armstrong y Overton (1977), se examinó la existencia de sesgo de no respuesta evaluando diferencias entre los entrevistados que respondieron al cuestionario y los que no quisieron participar. Para ello, se estudiaron las diferencias entre estos dos grupos teniendo en cuenta las características individuales utilizadas para realizar la selección muestral, área zonal, sexo y edad. Los resultados obtenidos no indican diferencias significativas entre los entrevistados que accedieron a responder al cuestionario y los que reusaron hacerlo lo que sugiere la inexistencia de sesgo de no respuesta en este estudio (área zonal: Chi-cuadrado $\chi^2 = 1,690$, gl=7, p=0,975; sexo: chi-cuadrado $\chi^2 = 0,683$, gl=1, p=0,408; edad: Mann-Whitney $z=-1,264$, p= 0,206).

Tabla 4.2. Distribución de la Población y Muestra por Administración Zonal del DMQ (%)

Administración Zonal	Población (%)	Muestra Obtenida (%)
Quitumbe	13,9	15,3
Eloy Alfaro	20,4	20,5
Manuela Sáenz	10,5	10,3
Eugenio Espejo	20,2	18,5
La Delicia	16,1	16,0
Calderón	7,4	7,8
Tumbaco	3,8	4,0
Los Chillos	7,8	7,8

Tabla 4.3. Distribución de la Población y Muestra por Sexo y Edad (%)

	Sexo (%)		Edad (%)		
	Hombres	Mujeres	19-35	36-64	65 o más
Población	47,4	52,6	46,6	43,8	9,6
Muestra	48,5	51,5	45,8	44,2	10,0

4.3.2. Instrumentos de Medida

Para el diseño del cuestionario, se recogió la opinión de expertos en relación a la pertinencia de la información solicitada, su estructura y lenguaje. Los expertos se eligieron en base a su experiencia y formación académica en las temáticas a analizar en este estudio (riesgo y seguridad, medio ambiente, construcciones y petróleo). La opinión de los expertos se tomó en consideración mediante un instrumento denominado “Validación del Cuestionario” (Anexo 1.4) que se remitió por correo electrónico. En él se incluía también un enlace digital a una encuesta para consultar la opinión de los expertos con respecto a la modalidad de recolección de la información en línea, posibilidad que luego fue descartada.

La información obtenida en esta primera fase se tuvo en consideración para preparar un segundo documento en el que se prestó especial atención a los puntos que no generaron consenso y a definir las variables (Anexo 1.5). Con los resultados, se preparó la versión preliminar del cuestionario que fue implementado en una muestra piloto de tamaño 40 distribuida por Administraciones Zonales, tal y como se indica en la Tabla 4.1. De esta muestra piloto se obtuvo información que permitió clarificar ciertos aspectos de forma y contenido para construir el instrumento definitivo.

El cuestionario final (Anexo 1.6) se estructuró en las siguientes tres secciones:

i) Sección General, evalúa los siguientes aspectos con respecto a ocho riesgos naturales y no naturales –antrópicos- a los que se puede enfrentar la población del DMQ: preocupación por desastres o accidentes, probabilidad de ocurrencia del evento y severidad’ del impacto. Asimismo, se les plantearon a los entrevistado diversas preguntas con el fin de caracterizar otros aspectos de interés como la motivación, mitigación, preparación y confianza en autoridades y en la información recibida. Todas las respuestas recogidas se basaron en el conocimiento y experiencia previos de la población, sin suministrar información alguna sobre estos riesgos.

ii) *Sección SOTE*, evalúa la percepción de la población con respecto a los riesgos generados por el SOTE, preguntándoles a los entrevistados sobre su experiencia y conocimiento previo. A continuación, se mostró una tarjeta con el recorrido del SOTE a su paso por el DMQ (Anexo 1.7) proporcionándoles la siguiente información sobre los riesgos asociados a su operación:

“Recordemos que el SOTE es un oleoducto en operación; como tal, transporta petróleo y los gases que éste genera. Tanto el petróleo líquido como sus gases son combustibles. Es decir que bajo condiciones adecuadas arden con facilidad. Además, si entran en contacto con el ambiente lo contaminan de diversas maneras. Un desastre o accidente podría provocar la rotura o explosión de la tubería, vertido de petróleo y gas, e ignición del combustible. El alcance de la afectación podría llegar a varios cientos de metros alrededor de la tubería, dependiendo de las condiciones meteorológicas, geográficas, hidrológicas, entre otras. Esto podría afectar a bienes y personas que se encuentren en la zona de influencia.”

Tras lo cual se recogió nuevamente la opinión de los entrevistados en relación a su preocupación por desastres o accidentes relacionados con el SOTE, la probabilidad de ocurrencia de un accidente y la severidad del impacto, así como otros aspectos relacionados con la motivación, mitigación y preparación, siempre relación con el SOTE.

iii) *Sección Caracterización del Encuestado* en la que se recogieron las características socioeconómicas de los entrevistados, como tipo de tenencia de la vivienda, sexo, edad, nivel de estudios, actividad económica, número de miembros del hogar, ingreso promedio mensual y religión.

4.3.3. Medidas

El cuestionario recoge información sobre 64 variables observables con el fin de generar una variedad de variables latentes (no observables/factores) que no pueden medirse de forma directa. Las variables de investigación utilizadas se tomaron del marco de referencia del riesgo definido por NURRD (1994, 2005, 2015, 2019), NUHabitat (2007, 2016) y UN (2015), sustentado en diversas investigaciones realizadas en el ámbito global. Es importante destacar que, al no contar con estudios directamente relacionados con la percepción de riesgo ante la presencia de oleoductos en operación en zonas urbanas, el modelo de relación de variables se adaptó de modelos utilizados en estudios de percepción de diferentes tipos de riesgos, tanto

naturales como antrópicos (Slovic, 1987; Sjöberg, 1998; Lund y Rundmo, 2009; Terpstra, 2011; Nordfjærn y Rundmo, 2015; Bodoque et al., 2016; Zhang et al., 2019, entre otros).

Las variables se operacionalizaron en función de escalas validadas en estudios anteriores (Moen 2007; Lobb et al., 2007; Rundmo et al., 2011; Nordfjærn y Rundmo, 2015), utilizando escalas Likert de 7 niveles (1= nivel más bajo; 7= nivel más alto).

En la Tabla 4.4 se presentan las variables latentes y los ítems incluidos en cada una de ellas y su codificación. En la Sección General, se evaluaron las variables latentes ‘y4. preocupación por desastres o accidentes’, ‘y1. probabilidad de que se presente un desastre’ y ‘y2. severidad del impacto’, obtenidas a partir de los ítems correspondiente a cada uno de los ocho riesgos a estudiar. Además, se midieron los siguientes factores: la ‘y5. motivación para enfrentar desastres y accidentes’ por parte de la población a través de 4 ítems, la ‘y7. demanda de medidas mitigación’ del riesgo mediante 2 ítems, la ‘y6. preparación para enfrentar el riesgo’ mediante el acceso a la información (2 ítems) y el cumplimiento de los procedimientos (2 ítems), y la ‘y3. confianza de la población en las autoridades’ (2 ítems), en los servicios técnicos (7 ítems) y en los planes de gestión (4 ítems). En la Sección SOTE se incluyeron 4 ítems para recoger información sobre el factor ‘y8. experiencia y conocimiento previo’ de la población sobre el SOTE. Además, una vez proporcionada información a los entrevistados sobre las características del SOTE, se midieron las variables observadas (3 ítems) ‘x52. preocupación’ ante el riesgo, ‘x53. probabilidad’ de ocurrencia y ‘x54. severidad’ del impacto. Asimismo, se recogió información sobre los factores ‘y9. motivación’ (4 ítems), ‘y11. mitigación’ (2 ítems) y ‘y10. preparación’ (4 ítems) específicamente relacionados con el SOTE.

Tabla 4.4. Descripción de Variables Latentes y Observadas

VARIABLES LATENTES	VARIABLES OBSERVADAS (ÍTEMS)
<i>Sección General</i>	
y4. Preocupación sobre desastres o accidentes de origen natural o no natural	x17. Preocupación sobre desastres o accidentes originados por terremoto
	x18. Preocupación sobre desastres o accidentes originados por actividad volcánica (lahares, caída de ceniza, lava)
	x19. Preocupación sobre desastres o accidentes originados por derrame o explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE
	x20. Preocupación sobre desastres o accidentes originados por tránsito y transporte (público y privado)
	x21. Preocupación sobre desastres o accidentes originados por calentamiento global (alteración climática, disminución de hielo en los nevados)
	x22. Preocupación sobre desastres o accidentes originados por contaminación ambiental (ruido, basura, smog, publicidad)
	x23. Preocupación sobre desastres o accidentes originados por incendio forestal
	x24. Preocupación sobre desastres o accidentes originados por inundaciones
y1. Probabilidad de que se presente un desastre o accidente de origen natural o no natural	x1. Probabilidad de que se presente un desastre o accidente originado por terremoto
	x2. Probabilidad de que se presente un desastre o accidente originado por actividad volcánica (lahares, caída de ceniza, lava)
	x3. Probabilidad de que se presente un desastre o accidente originado por derrame o explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE
	x4. Probabilidad de que se presente un desastre o accidente originado por tránsito y transporte (público y privado)
	x5. Probabilidad de que se presente un desastre o accidente originado por calentamiento global (alteración climática, disminución de hielo en los nevados)
	x6. Probabilidad de que se presente un desastre o accidente originado por contaminación ambiental (ruido, basura, smog, publicidad)
	x7. Probabilidad de que se presente un desastre o accidente originado por Incendio forestal
	x8. Probabilidad de que se presente un desastre o accidente originado por inundaciones
y2. Severidad de un desastre o accidente de origen natural o no natural	x9. Severidad de un desastre o accidente originado por terremoto
	x10. Severidad de un desastre o accidente originado por actividad volcánica (lahares, caída de ceniza, lava)
	x11. Severidad de un desastre o accidente originado por derrame o explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE
	x12. Severidad de un desastre o accidente originado por tránsito y transporte (público y privado)
	x13. Severidad de un desastre o accidente originado por calentamiento global (alteración climática, disminución de hielo en los nevados)
	x14. Severidad de un desastre o accidente originado por contaminación ambiental (ruido, basura, smog, publicidad)
	x15. Severidad de un desastre o accidente originado por incendio forestal
	x16. Severidad de un desastre o accidente originado por inundaciones

Tabla 4.4. Descripción de Variables Latentes y Observadas (Cont.)

Variables Latentes	Variables Observadas (Ítems)
y5. Motivación para enfrentar un desastre o accidente de cualquier tipo	x38. Motivación para priorizar la seguridad de mi vida y mi salud ante un desastre o accidente.
	x39. Motivación para ser responsable de mi propia seguridad al enfrentar un desastre o accidente
	x40. Motivación para buscar información que me ayude en caso de desastres o accidentes
	x41. Motivación para motivar a otros a interesarse en la seguridad ante desastres o accidentes.
y7. Demanda de medidas de mitigación para cualquier tipo de riesgo	x46. Mitigación de riesgos por autoridades nacionales
	x47. Mitigación de riesgos por autoridades locales
y6. Preparación para enfrentar cualquier tipo de riesgo	x42. Preparación por información difundida amplia y explícitamente.
	x43. Preparación por información difundida empleando canales de comunicación que usualmente utilizo.
	x44. Preparación porque me he informado y conozco el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades.
	x45. Preparación porque cumplo el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades.
y3. Confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo	x25. Confianza en las autoridades nacionales
	x26. Confianza en las autoridades locales (municipales y provinciales).
	x27. Confianza en información emitida por los expertos.
	x28. Confianza en información emitida por los medios de comunicación privados.
	x29. Confianza en información emitida por los medios de comunicación públicos.
	x30. Confianza en información emitida por las redes sociales.
	x31. Confianza en información emitida por las autoridades.
	x32. Confianza en los encargados de salvaguardar la salud y socorrer a las personas.
	x33. Confianza en los encargados de la seguridad de las personas y de los bienes.
	x34. Confianza en las acciones que toman las autoridades para prevenir una emergencia.
	x35. Confianza en los planes que se preparan las autoridades para una emergencia.
	x36. Confianza en las acciones que se implementan durante una emergencia.
	x37. Confianza en el buen uso que se le da a los recursos durante una emergencia.
<i>Sección SOTE</i>	
y8. Experiencia y Conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa	x48. Conocimiento del recorrido del oleoducto SOTE a través de la zona urbana del DMQ, previo a esta encuesta.
	x49. Conocimiento sobre desastres o accidentes del SOTE.
	x50. Experiencia previa, propia, en desastres o accidentes relacionados con el SOTE.
	x51. Experiencia previa, de familiares o relacionados, en desastres o accidentes relacionados con el SOTE.
	x52. Preocupación sobre desastres o accidentes originados por Derrame o Explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE
	x53. Probabilidad de que se presente un desastre o accidente originado por Derrame o Explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE
	x54. Severidad de un desastre o accidente originado por derrame o explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE

Tabla 4.4. Descripción de Variables Latentes y Observadas (Cont.)

Variables Latentes	Variables Observadas (Ítems)
y9. Motivación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE	x55. Motivación para priorizar la seguridad de mi vida y mi salud ante un desastre o accidente provocado por el SOTE.
	x56. Motivación para ser responsable de mi propia seguridad al enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE.
	x57. Motivación para encontrar información sobre desastres o accidentes provocados por el SOTE.
	x58. Motivación para motivar a otros a interesarse en la seguridad ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.
y11. Demanda de medidas de mitigación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE	x63. Mitigación de riesgos por autoridades nacionales ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.
	x64. Mitigación de riesgos por autoridades locales ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.
y10. Preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE	x59. Preparación porque me he informado y conozco el procedimiento de seguridad establecido ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.
	x60. Preparación por información difundida amplia y explícitamente.
	x61. Preparación por información difundida empleando canales de comunicación que usualmente utilizo ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.
	x62. Preparación porque cumplo el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.

4.3.4. Procedimiento Estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables incluidas en el cuestionario para determinar las características de la muestra para cada uno de los factores considerados. Asimismo, se analizaron conjuntamente las variables latentes de la Sección General y de la Sección SOTE contrastando la existencia o no de diferencias significativas a nivel poblacional en las puntuaciones medias según características socioeconómicas. Para ello se utilizaron los test no paramétricos Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. Además, para el análisis de la percepción de riesgo de la población del DMQ (**objetivos específicos 1 y 2**), se realizó un estudio de diferencias de puntuaciones medias con el test no paramétrico de Wilcoxon entre las variables observadas que componen la percepción de riesgo frente a la presencia del SOTE (preocupación, probabilidad y severidad):

- y las relacionadas con los restantes riesgos potenciales a los que se enfrente la población del DMQ (terremotos, actividad volcánica, accidente de oleoducto, tránsito y transporte, calentamiento global, contaminación ambiental, incendio forestal e inundación).
- antes y después de proporcionarles a los entrevistados información sobre el SOTE.

En relación al **objetivo específico 3**, previamente al análisis de los datos, se utilizó la prueba de Kolmogorov Smirnov para contrastar la distribución normal de los datos. Así como

el análisis de asimetría y curtosis de Curran et al. (1996) y Lara (2014) para comprobar la existencia o no de normalidad multivariante. A continuación, al no contar con un modelo teórico para contrastar en este tipo de riesgo y con la finalidad de diseñar el modelo experimental utilizando las variables analizadas, se realizó un Análisis Factorial Exploratorio (EFA- Exploratory Factor Analysis) con reducción de factores en busca de un modelo que explicara la relación causal entre los factores considerados en la Sección General (Anderson y Gerbing, 1988). Así, se evaluaron las siete variables no observables (latentes) y1-y7 ('preocupación', 'probabilidad', 'severidad', 'motivación', 'mitigación', 'preparación' y 'confianza'), incluyendo en los modelos cuarenta y siete variables observadas. La estimación se realizó mediante el Método de Máxima Verosimilitud (MLM- Maximum Likelihood Method) y para la convergencia de parámetros la rotación Varimax que permite repartir la varianza entre los factores (Lévy et al., 2006), teniendo en cuenta que cada variable latente debe tener cuando menos tres variables observadas (Bollen, 1989). A partir de este análisis, se desechó la variable latente de la sección general 'y7. mitigación' por no presentar resultados aceptables, motivo por el cual el modelo de la Figura 4.1 ya no contiene desde el inicio este factor.

Se realizó un análisis de consistencia interna y estabilidad externa de las variables de las dos secciones del cuestionario, General y SOTE. Para ello, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach (CA) (Cronbach, 1951) que permitió cuantificar la fiabilidad de las variables latentes. De esta manera, con valores CA cercanos a 1 ($> 0,7$) se puede considerar un buen ajuste de los ítems dentro de cada factor, lo que permite que se puedan obtener puntuaciones totales a partir de las puntuaciones de los ítems (Moen, 2007; Nordfjærn and Rundmo, 2015).

A continuación, el análisis de los datos se realizó en dos fases, en primer lugar, mediante Análisis Factorial Confirmatorio (CFA- Confirmatory Factor Analysis) y, en segundo lugar, con la estimación de un Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM- Structural Equations Modeling), siguiendo las pautas propuestas por Anderson y Gerbing (1988).

El CFA permitió depurar las variables observadas, manteniendo aquellas que representaban mejor a las variables latentes. La validez discriminante, la validez convergente y la fiabilidad de la escala se afianzaron con CFA, siguiendo las pautas propuestas por Anderson y Gerbing (1988). Se procedió a la reespecificación del modelo eliminando iterativamente los ítems con indicadores inadecuados para luego examinar la bondad de ajuste del modelo corregido.

En relación al CFA, la estimación del modelo se evalúa inicialmente con los indicadores señalados y explicados posteriormente para los modelos SEM (el estadístico Chi-cuadrado y

las medidas de bondad del ajuste tales como los índices GFI, RMSEA, CFI, NFI, IFI, TLI o AGFI), teniendo en cuenta los umbrales convencionales señalados en la literatura (Vandenberg y Lance, 2000). Adicionalmente, en relación a la fiabilidad del modelo, se pueden examinar tres tipos de medidas: i) la fiabilidad individual obtenida de cada variable observada; ii) la fiabilidad compuesta de una variable latente; y, iii) la varianza promedio extraída del conjunto de medidas de una variable latente (Bagozzi y Yi, 1988). En la estimación y reespecificación de los modelos se analizó la fiabilidad de las variables latentes, para lo cual se calculó la Fiabilidad Compuesta (CR- Composite Reliability), que mide en cada factor la consistencia interna de sus indicadores, el valor recomendado es 0,7, siendo aceptables valores $>0,7$; y la Varianza Extraída Media (AVE Average Variance Extracted), que mide la varianza total de los ítems en las variables latentes, recomendándose valores $>0,5$. Asimismo, la validez de los factores se establece teniendo en cuenta tanto la validez convergente como la validez discriminante (Campbell y Fiske, 1959). Cuando las aportaciones de los pesos individuales son grandes y significativos, se confirma la validez convergente (Anderson y Gerbing, 1988). La validez discriminante se evalúa a través del estudio de la correlación entre los factores, evidenciado resultados significativamente distintos de 1; así también, las varianzas compartidas entre dos factores (correlaciones al cuadrado) deben ser menores que el promedio de las varianzas mostradas en cada variable por factor (raíz cuadrada del AVE) (Campbell y Fiske, 1959; Fornell y Larcker, 1981).

Finalmente, se construyó un SEM (Brown, 1997) para realizar un análisis multivariante contrastando simultáneamente todas las relaciones de dependencia. Además, aun no cumpliendo el supuesto de multinormalidad, esta elección se puede sustentar debido al amplio tamaño de la muestra utilizada en este trabajo (Rial et al., 2006).

El SEM compara la magnitud de los efectos directos e indirectos de los factores, siendo utilizada para contrastar simultáneamente relaciones entre los constructos de modelos complejos. Al igual que en el caso del CFA, la estimación del modelo se evalúa con los indicadores señalados y explicados a continuación (el estadístico Chi-cuadrado y las medidas de bondad del ajuste tales como los índices GFI, RMSEA, CFI, NFI, IFI, TLI o AGFI), teniendo en cuenta los umbrales convencionales señalados en la literatura (Vandenberg y Lance, 2000). Cuanto mayor es el peso de la trayectoria (β - Standardized Regression Coefficient), tomando valores entre +1 y -1, más fuerte es el efecto de esa variable sobre la otra variable (Moen, 2007). Para evaluar el ajuste absoluto del modelo se utilizó el estadístico-radio de verosimilitud Chi-

cuadrado. El modelo tiene un ajuste aceptable si los valores χ^2/gf varían entre 2 y 3. El índice de bondad del ajuste GFI (Goodness of Fix Index) indica un buen ajuste para valores cercanos 1. El RMSEA (Root Mean Square Error of Aproximation) con valores ≤ 0.05 indica un buen ajuste a nivel poblacional. Además, se calcularon índices de Ajuste Incremental que permiten comparar el modelo propuesto con un modelo alternativo: CFI (Comparative Fix Index, mide la mejora en la medición de la no centralidad de un modelo, su valor oscila entre 0 y 1, considerándose aceptables los valores $> 0,9$; NFI (Normed Fix Index) mide la reducción proporcional en la función de ajuste cuando se pasa del modelo nulo al propuesto, su valor oscila entre 0 y 1, considerándose aceptables los valores $>0,9$; IFI (Incremental Fix Index), compensa la tendencia del incremento del NFI puesto que es mayor para muestras pequeñas, son aceptables los valores cercanos a 1; TLI (Tucker Lewis Index) supera las limitaciones del NFI, pues considera los grados de libertad de los modelos propuesto y nulo, manteniendo baja relación con el tamaño muestral, su valor oscila entre 0 y 1, considerándose aceptables los valores $>0,9$; AGFI (Adjusted Goodness of Fix Index) ajusta el GFI a los grados de libertad, oscila entre 0 y 1, recomendable > 0.9 . Posteriormente, se analiza la significación individual de los parámetros estimados, con la finalidad de contrastar la significación estadística, el signo y la magnitud de los efectos estimados.

4.4. Resultados

4.4.1. Análisis Descriptivo

En este apartado se presenta, el análisis descriptivo de la muestra y de las variables observables (Anexo 1.8) y latentes contenidas en las tres secciones del cuestionario, con la excepción de las variables que componen la percepción de riesgo que se presentan en el apartado 4.4.2.

El total de 400 encuestados se distribuyeron por Administración Zonal (AZ), concentrándose la mayor parte en Eloy Alfaro, Eugenio Espejo, La Delicia y Quitumbe. Siendo esta última la AZ que atraviesa el SOTE y la que cuenta con el mayor número de asentamientos humanos irregulares del DMQ, aproximadamente 275, cuyos residentes posiblemente no estén registrados en la AZ (Bastidas, 2018).

El 51,5% de los encuestado fueron mujeres. En relación a la edad, con una media de 43 años, la mayor parte de los entrevistados se concentró en los rangos de edad de 19-35 (46,0%) y 36-64 (43,8%), siendo tan sólo el 10,3% de 65 años o más. Un 25,3% de los entrevistados

declaró ser el cabeza de familia, mientras que la mayoría (55%) indicó ser el/la esposo/a del cabeza de familia. Tan sólo un 17% y 0,8% declararon ser hijos/as y progenitores/as del cabeza de familia, respectivamente. En relación al tipo de tenencia de la vivienda, la mayoría de los entrevistados residían en viviendas propias (69,0%), frente a un 29,5% en vivienda en régimen de alquiler, principalmente habitadas por tres (40,8%) y dos miembros (33,3%). Por su parte, en relación a la actividad económica, la mayoría (50,3%) declaró ser trabajador autónomo y un 54,1% tener unos ingresos medios mensuales iguales o inferiores a 900 USD. En cuanto al nivel de formación de los entrevistados, la mayor parte declaró tener estudios superiores (46,8%) con tan solo un 6% sin estudios o con estudios primarios. Finalmente, el 72,3% de los entrevistados declaró profesar la religión católica, mientras que el 12,1% la evangélica u otra y el 15,8% declaró no profesar ninguna religión.

En relación a las variables observadas y los factores considerados, la recogida de información se realizó en base al conocimiento y experiencia de los entrevistados, es decir, sin proporcionar información adicional antes de plantear las preguntas del cuestionario. Todos los ítems se midieron en una escala de 1 a 7, siendo 1 el nivel más bajo y 7 el más alto.

El factor 'y5. motivación para enfrentar un desastre o accidente de cualquier tipo' alcanzó una media de 5 (Tabla 4.5), presentando su nivel más alto el ítem relacionado con la 'x38. motivación para priorizar la seguridad de la vida y la salud' y la 'x39. Motivación para ser responsables de su propia seguridad' y con valores más bajos en los correspondientes a 'x41. motivar a otros a interesarse por la seguridad ante desastres o accidentes' y la 'x40. motivación para buscar información que ayude en caso de desastres o accidentes'.

Tabla 4.5. Motivación para Enfrentar Cualquier Tipo de Riesgo

	Variable	Media	Desviación Estándar
y5.	<i>Motivación para enfrentar un desastre o accidente de cualquier tipo</i>	5,00	1,17
x38.	<i>Motivación para priorizar la seguridad de mi vida y mi salud ante un desastre o accidente.</i>	5,99	1,03
x39.	<i>Motivación para ser responsable de mi propia seguridad al enfrentar un desastre o accidente</i>	5,69	1,10
x40.	<i>Motivación para buscar información que me ayude en caso de desastres o accidentes</i>	4,30	1,79
x41.	<i>Motivación para motivar a otros a interesarse en la seguridad ante desastres o accidentes.</i>	4,04	1,95

La puntuación asignada a la 'y6. preparación para enfrentar cualquier tipo de riesgo' se percibe bajo en promedio (4,04) (Tabla 4.6). El ítem con mayor puntuación es el x42, que indica

que la información para poder actuar se ha difundido amplia y explícitamente y por los canales de comunicación que usualmente utiliza el entrevistado. Por el contrario, las puntuaciones más bajas se asocian a los ítems referidos a la actuación personal del entrevistado, 'x45. cumplo el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades' y 'x44. me he informado y conozco el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades'.

Tabla 4.6. Preparación para Enfrentar Cualquier tipo de Riesgo

Variable	Media	Desviación Estándar
y6. Preparación para enfrentar cualquier tipo de riesgo	4,04	1,43
x42. Preparación por información difundida amplia y explícitamente.	4,57	1,62
x43. Preparación por información difundida empleando canales de comunicación que usualmente utilizo.	4,22	1,64
x44. Preparación porque me he informado y conozco el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades.	3,76	1,59
x45. Preparación porque cumplo el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades.	3,61	1,70

El nivel de 'y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades, servicios técnicos y planes de gestión para enfrentar y gestionar el riesgo' toma puntuaciones bajas en promedio (Tabla 4.7). Destaca con la puntuación más la 'x30. confianza en la información emitida por las redes sociales' que tienen los informantes, así como los bajos niveles de 'x26. confianza en las autoridades locales (municipales y provinciales)' y 'x25. confianza en las autoridades nacionales'.

Tabla 4.7. Confianza en la Preparación y Disposición de las Autoridades, Servicios Técnicos y Planes de Gestión para Enfrentar y Gestionar Cualquier Tipo de Riesgo

Variable	Media	Desviación Estándar
y3. Confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo	4,36	1,06
x25. Confianza en las autoridades nacionales	4,22	1,37
x26. Confianza en las autoridades locales (municipales y provinciales).	4,02	1,28
x27. Confianza en información emitida por los expertos.	4,45	1,25
x28. Confianza en información emitida por los medios de comunicación privados.	4,42	1,26

Tabla 4.7. Confianza en la Preparación y Disposición de las Autoridades, Servicios Técnicos y Planes de Gestión para Enfrentar y Gestionar Cualquier Tipo de Riesgo (Cont.)

Variable	Media	Desviación Estándar
x29. Confianza en información emitida por los medios de comunicación públicos.	4,29	1,26
x30. Confianza en información emitida por las redes sociales.	3,81	1,60
x31. Confianza en información emitida por las autoridades.	4,36	1,32
x32. Confianza en los encargados de salvaguardar la salud y socorrer a las personas.	4,59	1,42
x33. Confianza en los encargados de la seguridad de las personas y de los bienes.	4,48	1,42
x34. Confianza en las acciones que toman las autoridades para prevenir una emergencia.	4,56	1,42
x35. Confianza en los planes que se preparan las autoridades para una emergencia.	4,56	1,42
x36. Confianza en las acciones que se implementan durante una emergencia.	4,57	1,42
x37. Confianza en el buen uso que se le da a los recursos durante una emergencia.	4,37	1,45

Los resultados evidencian que existe una elevada demanda de medidas de mitigación, tanto a las autoridades locales como nacionales (Tabla 4.8).

Tabla 4.8. Demanda de Medidas de Mitigación para Reducir Cualquier Tipo de Riesgo

Variable	Media	Desviación Estándar
y7. Demanda de medidas de mitigación para cualquier tipo de riesgo	6,08	1,08
x46. Mitigación de riesgos por autoridades nacionales	6,09	1,07
x47. Mitigación de riesgos por autoridades locales	6,06	1,23

Una vez informados los entrevistados sobre el SOTE a su paso por el DMQ, se recogió información nuevamente de las variables descritas con anterioridad, pero ahora específicamente referidas al SOTE. En cuanto a la 'y9. motivación para enfrentar un desastre o accidente' (Tabla 4.9), nuevamente los entrevistados asignaron la mayor puntuación a la 'x55. motivación para priorizar la seguridad de mi vida y mi salud', y las puntuaciones más bajas a las asociadas a 'x58. motivar a otros a interesarse en la seguridad' y a 'x57. buscar información que pueda ayudar en caso de desastres o accidentes'.

Tabla 4.9. Motivación para Enfrentar un Desastre o Accidente Provocado por el SOTE

	Variable	Media	Desviación Estándar
y9.	<i>Motivación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE</i>	4,79	1,15
x55.	<i>Motivación para priorizar la seguridad de mi vida y mi salud ante un desastre o accidente provocado por el SOTE.</i>	5,57	1,28
x56.	<i>Motivación para ser responsable de mi propia seguridad al enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE.</i>	5,41	1,22
x57.	<i>Motivación para buscar información sobre desastres o accidentes provocados por el SOTE.</i>	4,22	1,59
x58.	<i>Motivación para motivar a otros a interesarse en la seguridad ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.</i>	3,95	1,74

Los entrevistados asignaron una puntuación muy baja a la ‘y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE’ (Tabla 4.10), así como a todos los ítems considerados en relación a la información difundida y a los canales de comunicación usualmente empleados (x59-x62).

Tabla 4.10. Nivel de Preparación para Enfrentar un Desastre o Accidente Provocado por el SOTE

	Variable	Media	Desviación Estándar
y10.	<i>Preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE</i>	2,95	1,36
x59.	<i>Preparación porque me he informado y conozco el procedimiento de seguridad establecido ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.</i>	3,15	1,43
x60.	<i>Preparación por información difundida amplia y explícitamente.</i>	2,93	1,51
x61.	<i>Preparación por información difundida empleando canales de comunicación que usualmente utilizo ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.</i>	2,79	1,53
x62.	<i>Preparación porque cumplo el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.</i>	2,94	1,53

Asimismo, la población demanda medidas de mitigación para enfrentar el riesgo que supone la presencia del SOTE, tanto a autoridades nacionales como locales, aunque con menores puntuaciones que las asignadas a los ítems referidos a ‘y11. demanda de mitigación para reducir cualquier tipo de riesgo’ presente en el DMQ (Tabla 4.11).

Tabla 4.11. Demanda de Medidas de Mitigación para Enfrentar un Desastre o Accidente Provocado por el SOTE

	Variable	Media	Desviación Estándar
y11.	<i>Demanda de medidas de mitigación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE</i>	5,77	1,33
x63.	<i>Mitigación de riesgos por autoridades nacionales ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.</i>	5,80	1,33
x64.	<i>Mitigación de riesgos por autoridades locales ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.</i>	5,75	1,41

El análisis de la relación de las variables analizadas y las características socioeconómicas de los entrevistados no permiten detectar diferencias significativas en las puntuaciones medias asignadas a ninguna de las variables analizadas en relación a la edad o sexo del entrevistado. Sin embargo, si se detectan diferencias estadísticamente significativas por Administraciones zonales del DMQ en las puntuaciones asignadas a todas las variables latentes, como, por ejemplo, es el caso de ‘y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo’ (Kruskal-Wallis, $\chi^2 = 41,638$, gl = 7, p = 0,000) y la ‘y10. preparación para enfrentar un desastre accidente provocado por el SOTE’ (Kruskal-Wallis, $\chi^2 = 83,546$, gl = 7, p = 0,000). Asimismo, se han encontrado diferencias por nivel de ingreso mensual medio en relación al factor ‘y7. Demanda de medidas de mitigación para cualquier tipo de riesgo’ (Kruskal-Wallis, $\chi^2 = 47,557$, gl = 4, p = 0,003).

4.4.2. Percepción de Riesgo ante la Presencia del SOTE

La percepción de riesgo se midió a través de las variables preocupación, probabilidad y severidad de las consecuencias en caso de ocurrencia de los diferentes riesgos potenciales considerados: terremotos, actividad volcánica, contaminación ambiental, calentamiento global con la consecuente disminución de hielo en los nevados, incendio forestal tránsito y transporte, inundación y accidente de oleoducto (SOTE) (Tabla 4.12). Los entrevistados declararon que los terremotos y la actividad volcánica son los riesgos que más les preocupan. La preocupación generada por el SOTE es significativamente menor a la generada por terremotos (Wilcoxon, Z= -15,036, p=0,000), actividad volcánica (Wilcoxon, Z= -14,403, p=0,000), así como a la asociada a todos los restantes riesgos indicados.

Estas respuestas son consistentes con la opinión en relación a la probabilidad, ya que consideran muy probable la ocurrencia de terremotos y actividad volcánica y poco probable el riesgo de ocurrencia de un desastre o accidente a causa del SOTE. Los habitantes del DMQ

consideran que hay una probabilidad mayor de que se presente un desastre o accidente a causa de cualquiera de los riesgos presentados antes que ocasionado por el SOTE. Así, por ejemplo, se obtiene una probabilidad significativamente mayor asociada a terremotos (Wilcoxon, $Z = -15,058$, $p = 0,000$) y a actividad volcánica (Wilcoxon, $Z = -13,833$, $p = 0,000$).

Los resultados son similares ante la pregunta sobre el grado de severidad con que afectaría (impacto) a los bienes materiales y a las personas los distintos desastres presentados. Nuevamente, los terremotos y la actividad volcánica son percibidos como los riesgos con mayor severidad potencial, mientras que la severidad de un desastre o accidente originado por derrame o explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE es significativamente menor a la de terremotos (Wilcoxon, $Z = -14,314$, $p = 0,000$), actividad volcánica (Wilcoxon, $Z = -14,348$, $p = 0,000$) y a cualquiera de los restantes riesgos presentados al entrevistado.

Tabla 4.12. Preocupación, Probabilidad y Severidad del Riesgo por Origen

Origen	Preocupación		Probabilidad		Severidad	
	Media	Desviación Típica	Media	Desviación Típica	Media	Desviación Típica
Terremoto	5,69	1,22	5,67	1,28	6,11	1,10
Actividad volcánica	5,50	1,23	5,36	1,33	5,93	1,09
Contaminación ambiental	5,18	1,32	5,16	1,32	5,24	1,26
Calentamiento global	5,13	1,35	5,23	1,43	5,16	1,32
Incendio forestal	4,97	1,31	5,04	1,39	5,30	1,22
Transporte	4,66	1,37	4,83	1,44	4,86	1,29
Inundación	4,67	1,36	4,61	1,46	5,04	1,32
SOTE	3,76	1,69	3,64	1,67	4,14	1,63
Media	4,94	0,95	4,94	0,97	5,22	0,82

En relación a la sección correspondiente al SOTE, en primer lugar, se obtuvo información sobre la 'y8. experiencia y conocimiento que tenían los informantes sobre el SOTE y el potencial riesgo que representa' (Tabla 4.13). Este conocimiento resultó ser muy bajo, no sólo en relación a la experiencia y conocimiento previo de desastres relacionados, sino también en relación al recorrido del SOTE a través de la zona urbana del DMQ. Por otra parte, se detectaron diferencias significativas en las puntuaciones asignadas a este factor en relación a la administración zonal en la que reside el entrevistado (Kruskal-Wallis, $\chi^2 = 64,124$, $gl = 7$, $p = 0,000$), al ingreso mensual medio del entrevistado (Kruskal-Wallis, $\chi^2 = 10,314$, $gl = 4$, $p = 0,03$) y su actividad económica (Kruskal-Wallis, $\chi^2 = 23,132$, $gl = 4$, $p = 0,000$).

Tabla 4.13. Experiencia y Conocimiento Previo sobre el SOTE y el Riesgo que Representa

Variable	Media	Desviación Estándar
y8. Experiencia y conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa	1,93	1,50
x48. Conocimiento del recorrido del oleoducto SOTE a través de la zona urbana del DMQ, previo a esta encuesta.	2,12	1,77
x49. Conocimiento sobre desastres o accidentes del SOTE.	1,96	1,62
x50. Experiencia previa, propia, en desastres o accidentes relacionados con el SOTE.	1,76	1,43
x51. Experiencia previa, de familiares o relacionados, en desastres o accidentes relacionados con el SOTE.	1,86	1,57

Tras ser informados los entrevistados sobre la localización del SOTE, el potencial riesgo de accidente y las consecuencias que se podrían derivar en caso de ocurrencia, se les preguntó nuevamente a los entrevistados sobre los tres ítems que componen la percepción de riesgo por la presencia del SOTE. La Figura 4.2 muestra el importante incremento registrado en las puntuaciones (Tabla 4.14) en relación a las obtenidas previamente (Tabla 4.13), tanto en relación a los ítems como a la percepción de riesgo obtenida como media de los mismos. De hecho, las puntuaciones alcanzadas son similares a los de los restantes riesgos presentados previamente a los entrevistados con gran presencia entre la población del DMQ y casi alcanzando las puntuaciones obtenidas por los terremotos.

Tabla 4.14. Percepción de Riesgo en Relación al SOTE una Vez Proporcionada Información

Variable	Media	Desviación Estándar
y12. Percepción de riesgo del SOTE	5,68	0,95
x52. Preocupación sobre desastres o accidentes originados por Derrame o Explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE	5,89	1,17
x53. Probabilidad de que se presente un desastre o accidente originado por Derrame o Explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE	5,40	1,51
x54. Severidad de un desastre o accidente originado por derrame o explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE	5,77	1,12

Los resultados muestran que la preocupación ante el riesgo del SOTE es significativamente mayor tras proporcionarle información a los entrevistados sobre el SOTE (Wilcoxon, $Z = -14,611$, $p = 0,000$), obteniendo también diferencias significativas para la probabilidad de ocurrencia SOTE (Wilcoxon, $Z = -12,406$, $p = 0,000$) y la severidad de las consecuencias SOTE (Wilcoxon, $Z = -12,872$, $p = 0,000$).

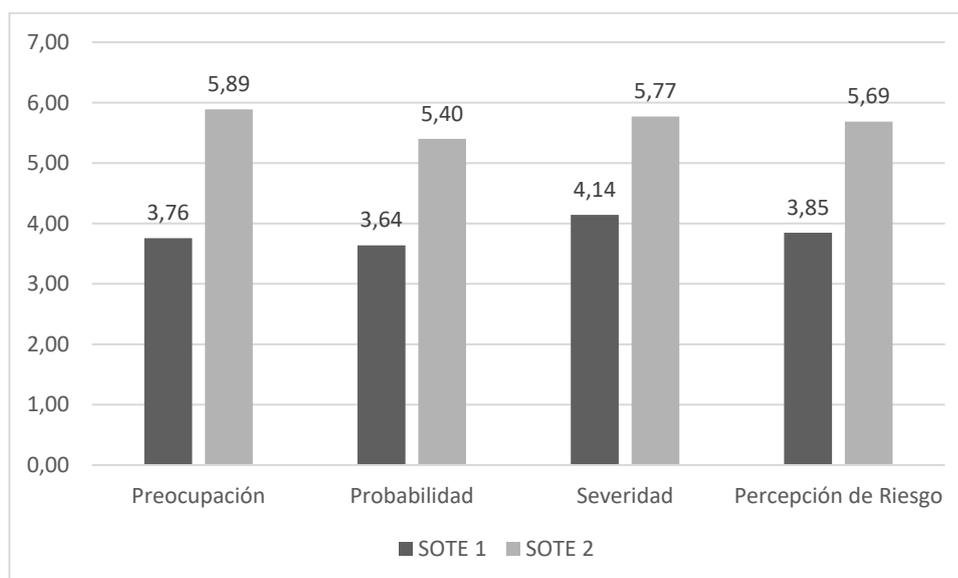


Figura 4.2. Comparación de las Variables que Conforman la Percepción de Riesgo del SOTE sin Información Previa (SOTE1) y con Información Previa (SOTE2)

La percepción de riesgo con información previa muestra la existencia de diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones asignadas por los entrevistados según el ingreso mensual medio (Kruskal-Wallis, $\chi^2 = 16,738$, $gl = 4$, $p = 0,002$), no encontrándose diferencias por Administraciones zonales

4.4.3. Contraste de hipótesis: Análisis Factorial Confirmatorio (CFA) y Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM)

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación del CFA y SEM con los datos obtenidos de la muestra de individuos residentes en el DMQ partiendo del modelo conceptual propuesto.

4.4.3.1. Modelo conceptual

Se planteó un modelo complejo (Figura 4.1) con el fin de medir las relaciones directas e indirectas con el detalle necesario para realizar una valoración exhaustiva. Para ello, ha sido preciso explicar las correlaciones entre el conjunto de variables observadas a través de un conjunto reducido de variables latentes. Se trabajó con la información de la Sección General, con el fin de buscar un modelo que pudiera explicar la preparación para enfrentar el riesgo con las variables consideradas, generando indicadores de ajuste aceptables. A pesar de que los resultados obtenidos en un inicio con los datos de la prueba piloto fueron alentadores, los

indicadores de bondad de ajuste del modelo propuesto no fueron suficientemente significativos para sustentar la inclusión de las variables observadas evaluando el SOTE junto a los otros 7 riesgos considerados. En decir, la reespecificación del modelo inicial planteado indicó la conveniencia de eliminar las variables observadas relacionadas con el SOTE en sus indicadores de 'x19. preocupación', 'x3. probabilidad' y 'x11. severidad'. A pesar de lo cual, no se procedió a eliminar los ítems del SOTE puesto que representaban el eje central del presente trabajo, integrando el planteamiento principal de las hipótesis propuestas. Por este motivo, se desechó continuar con el análisis de las variables de la Sección General conforme a la hipótesis H₃ planteada en un inicio. Es decir, el modelo de la Figura 4.1 se presentó como inaplicable al incluir los ítems preocupación, severidad y probabilidad asociados al SOTE junto a los asociados a los restantes riesgos de la Sección General.

Ante la imposibilidad de continuar por esa vía, se buscó un modelo sustitutivo que reflejara la relación causal pero ya sólo considerando el riesgo asociado a la presencia del SOTE a su paso por la zona urbana del DMQ y con la inclusión de las variables de la Sección SOTE. Se evaluaron diferentes modelos, eligiendo como base el modelo presentado por Terpstra (2011) considerando una variable latente de la sección general 'y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo', dos variables latentes de la sección SOTE 'y8. conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa' e 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE' y tres variables observables de la sección SOTE 'x52. preocupación', 'x53. probabilidad' y 'x54. severidad'. Estas últimas, siguiendo investigaciones previas (Miceli et al., 2008; Terpstra, 2011; Nordfjærn y Rundmo, 2015), fueron incorporadas a una nueva variable latente a la que se denominó 'y12. percepción de riesgo del SOTE'.

De esta manera, se propuso un modelo conceptual adaptado con el fin de explicar la siguiente relación causal entre variables (Figura 4.3):

El riesgo que representa el paso del SOTE por la zona urbana del DMQ ha configurado un nivel de 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE' en los habitantes del DMQ, que se explica mediante la relación causal que guarda con las variables 'y8. conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa', 'y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo' e 'y12. percepción de riesgo del SOTE'. Las relaciones esperadas entre las variables del modelo propuesto son las siguientes:

- El 'y8. conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa' se relaciona positivamente con la 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE' (H3'.1a).
- El 'y8. conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa' se relaciona positivamente con la 'y12. percepción de riesgo del SOTE' (H3'.1b).
- El 'y8. conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa' se relaciona positivamente con 'y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo' (H3'.1c).
- La 'y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo' se relaciona negativamente con la 'y12. percepción de riesgo del SOTE' (H3'.2a)
- La 'y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo' se relaciona positivamente con 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE' (H3'.2b).
- La 'y12. percepción de riesgo del SOTE' se relaciona de manera positiva con la 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE' (H3'.3)

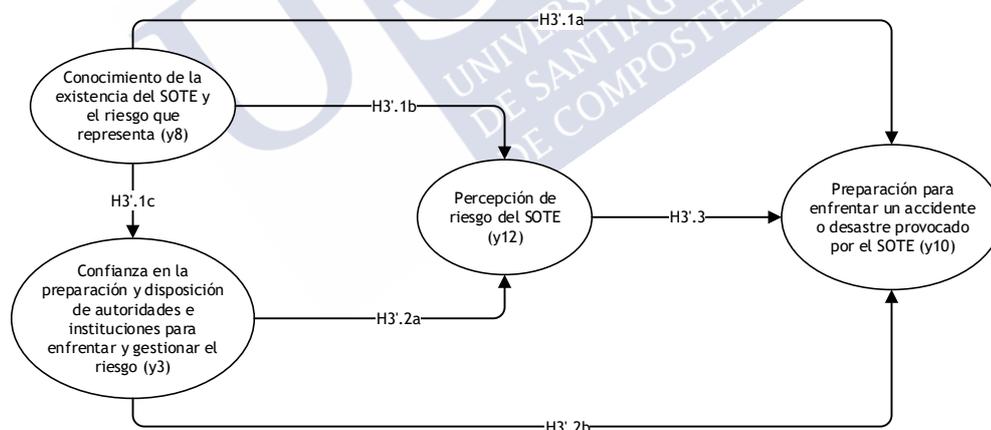


Figura 4.3. Modelo Conceptual Sustituto a Partir de las Variables de la Sección SOTE (Hipótesis 3')

4.4.3.2. CFA: Fiabilidad y Validez

De forma preliminar se contrastó la existencia de sesgo de método común (common method bias) a través de dos tests recomendados por la literatura. Por una parte, a partir del test de un factor de Harman (Podsakoff y Organ, 1986), los resultados mostraron que un único factor general no retuvo la mayor parte de la varianza en un análisis factorial exploratorio (solo un

29,25%), indicando que la presencia de varianza de método común era improbable que fuese significativa. Por otra parte, a partir del enfoque de Podsakoff et al. (2003), se estimó un modelo CFA con todas las variables observables cargando sobre un único factor, y los resultados fueron inaceptables (Chi-square=4.878,006; df=252; RMSEA=0,214). De modo conjunto, estos resultados indican que el sesgo de método común no representa un problema en este estudio.

Una vez establecido el modelo de la Figura 4.3, se aplicó la prueba de normalidad para cada variable observable, determinándose que sus distribuciones diferían significativamente de una normal (Kolmogorov Smirnov D = 0,128-0,406, p = 0,000). Asimismo, al revisar el conjunto de datos, se observó que la asimetría y la curtosis toman valores comprendidos en los intervalos (-1.447, 0.173) y (2.726, -1.271), respectivamente, lo que indica que la distribución es moderadamente normal.

El análisis de las variables del modelo conceptual con el cálculo del Coeficiente Alfa de Cronbach (Tabla 4.15), muestra que la consistencia interna y estabilidad externa de los datos es baja (0,5, 0,7] en uno de los factores, encontrándose los demás en el rango de excelente (> 0,9). El bajo Alfa de Cronbach (CA) del factor 'y12. percepción de riesgo del SOTE' llevó a eliminar del factor el ítem 'x54. severidad de un desastre o accidente originado por el SOTE' por su bajo nivel de relación.

Tabla 4.15. Alfa de Cronbach, Modelo Sustituto

Variable	Ítems	α
y8. Conocimiento SOTE	4	0,95
y3. Confianza	13	0,94
y12. Percepción SOTE	3	0,58
y10. Preparación SOTE	4	0,93

Además, en el proceso de reespecificación, en una primera iteración se eliminaron nueve variables observadas (x25-x31, x33 y x37) incluidas en 'y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar cualquier tipo de riesgo' y una (x59) del factor 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE' ya que presentaron valores absolutos superiores a 2 en la matriz de covarianzas residuales estandarizadas. Se correlacionaron los errores de medida de algunas de las variables observables (x34-x35, x35-x36, x48-x49 y x61-x62) con la finalidad de optimizar los resultados de ajuste del modelo.

El Análisis Factorial Confirmatorio llevó a la definición de 4 factores con 13 variables observables: 'y8. conocimiento SOTE' (4 ítems), 'y3. confianza' (4 ítems), 'y12. percepción SOTE' (2 ítems) y 'y10. preparación SOTE' (3 ítems). El modelo no contó con estimaciones infractoras: i) las varianzas de los errores fueron positivas, ii) no se presentaron coeficientes estandarizados >1 y iii) no se registraron errores estándar elevados en los coeficientes estimados.

La reespecificación mejoró significativamente el ajuste del modelo (Tabla 4.16). Las medidas de ajuste absoluto y de ajuste incremental indican que el ajuste es aceptable. Los resultados de las medidas de ajuste absoluto indican el grado de exactitud en que el modelo predice satisfactoriamente la matriz de covarianzas o correlaciones observadas ($\chi^2 = 125,497$ gl = 55, la ratio $\chi^2/\text{gl} = 2,28$; GFI = 0,953), evidenciando que se trata de un buen ajuste, validando que la matriz reproducida por el modelo esta medida en términos de la población y no solo en términos de la muestra (RMSEA = 0,057). En cuanto a las medidas de ajuste incremental: CFI = 0,983 indica que la medición de no centralidad del modelo es aceptable; IFI = 0,983, TLI = 0,976, NFI = 0,970 y AGFI = 0,92 muestran valores aceptables. El modelo final evidencia en general un ajuste aceptable. Además, el Alpha de Cronbach (CA) tomó valores $\geq 0,7$ y el AVE $> 0,5$ para cada uno de los factores considerados, indicando que la escala utilizada es fiable probando la fiabilidad y validez de cada factor, respectivamente. Todos los factores muestran, además, un elevado valor de la fiabilidad compuesta (CR), superando ampliamente el nivel 0,7 recomendado, reafirmando la obtención de fiabilidad en los factores. Todo ello indica que el modelo presenta una buena especificación para todas las variables latentes. Los resultados muestran que todos los ítems presentan cargas factoriales estandarizadas de magnitud suficiente y significativa en la variable latente correspondiente, lo que indica su validez convergente.

Tabla 4.16. CFA: Resumen del Modelo de Medida, Validez y Fiabilidad

Variables	Cargas Factoriales Estandarizadas
y8. Conocimiento SOTE (CR=0,953; AVE=0,836; CA=0,954)	
X48 Conocimiento del recorrido del oleoducto SOTE a través de la zona urbana del DMQ, previo a esta encuesta.	0,838
X49 Conozco desastres o accidentes del SOTE.	0,901
X50 He tenido experiencia previa, propia, en desastres o accidentes relacionados con el SOTE.	0,959
X51 Tengo familiares o personas relacionadas con experiencia previa en desastres o accidentes relacionados con el SOTE.	0,955
y3. Confianza (CR=0,889; AVE=0,669; CA=0,899)	
X32 Confianza en los encargados de salvaguardar la salud y socorrer a las personas.	0,733
X35 Confianza en los planes que se preparan las autoridades para una emergencia.	0,848
X34 Confianza en las acciones que toman las autoridades para prevenir una emergencia.	0,918
X36 Confianza en las acciones que se implementan durante una emergencia.	0,760
y12. Percepción SOTE (CR=0,712; AVE=0,555; CA=0,690)	
X52 Preocupación sobre desastres o accidentes originados por Derrame o Explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE.	0,669
X53 Probabilidad de que se presente un desastre o accidente originado por Derrame o Explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE.	0,814
y10. Preparación SOTE (CR=0,899; AVE=0,749; CA=0,916)	
X60 Preparación por información difundida amplia y explícitamente ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.	0,927
X61 Preparación por información difundida empleando canales de comunicación que usualmente utilizo ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.	0,876
X62 Preparación porque cumplo el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades ante desastres o accidentes provocados por el SOTE.	0,788
Ajuste del Modelo (Resumen)	
Chi Square=125,497; gl=55; p=0,000; χ^2 /gl=2,28	
GFI= 0,953; RMR= 0,71; RMSEA=0,057	
CFI=0,983; IFI=0,983; TLI=0,976; NFI=970; AGFI=0,923	
Notación:	
CR: Composite Reliability; AVE: Average Variance Extracted; CA: Cronbach Alfa; GFI: Goodness of Fit Index; RMR o RMSR: Root Mean Square Residuals; RMSEA: Root Mean Square Error; CFI: Comparative Fix Index; IFI: Incremental Fit Index; TLI: Tucker Lewis Index; NFI: Normed Fit Index; AGFI: Adjusted Goodness of Fit Index.	

Los resultados de la Tabla 4.17 muestran como las correlaciones entre los factores son menores que las raíces cuadradas del AVE (diagonal), lo que confirma la validez discriminante de las variables latentes.

Tabla 4.17. CFA: Correlaciones entre Factores y Varianza Extraída Media (AVE)

Factor	1	2	3	4	AVE
1. y8	0,915				0,836
2. y3	0,076	0,818			0,669
3. y12	-0,129	0,244	0,745		0,555
4. y10	0,475	-0,077	0,020	0,866	0,749

Nota: la diagonal es la raíz cuadrada del AVE

4.4.3.3. SEM: Contraste de Hipótesis

Los resultados obtenidos del modelo estructural se presentan en la Tabla 4.18, que se acompañan de la Figura 4.4 que muestra la descripción gráfica con los parámetros estimados. Los índices de ajuste absoluto al igual que los de ajuste incremental obtenidos, se encuentran dentro de los estándares establecidos, por lo que el modelo se consideró aceptable.

Tabla 4.18. Modelo de Ecuaciones Estructurales: Resumen del Ajuste del Modelo y Parámetros Estimados

Hipótesis	Relaciones Causales	Parámetros Estimados Estandarizados	Contraste
H _{3'.1a}	y8 → y10	0,502 ***	Aceptar
H _{3'.1b}	y8 → y12	-0,148 *	Aceptar
H _{3'.1c}	y8 → y3	0,076 ns	No Aceptar
H _{3'.2a}	y3 → y12	0,255 ***	Aceptar
H _{3'.2b}	y3 → y10	-0,144 **	Aceptar
H _{3'.3}	y12 → y10	0,120 *	Aceptar

Ajuste del Modelo (Resumen)
 Chi-square=125,497; gl=55; p=0,000; χ^2 /gl=2,28
 GFI= 0,953; RMR= 0,71; RMSEA=0,057
 CFI=0,983; IFI=0,983; TLI=0,976; NFI=0,970; AGFI=0,923

*Nota: * p <0.05; ** p<0.01; *** p<0.001; ns=no significativo*

Notación:
 GFI: Goodness of Fit Index; RMR o RMSR: Root Mean Square Residuals; RMSEA: Root Mean Square Error; CFI: Comparative Fix Index; IFI: Incremental Fit Index; TLI: Tucker Lewis Index; NFI: Normed Fit Index; AGFI: Adjusted Goodness of Fit Index.

Los resultados permiten aceptar la relación causal directa y positiva entre el factor 'y8. conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa' con el 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE' (H_{3'.1a}), obteniendo un coeficiente estimado de 0,502 (p<0,001), y la influencia inversa que ejerce sobre el 'y12. percepción de riesgo del SOTE' (H_{3'.1b}), obteniendo un coeficiente estimado de -0,148 (p<0,05). Asimismo, los resultados permiten aceptar que la 'y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo' influye de manera directa y positiva sobre la 'y12. percepción de riesgo del SOTE' (H_{3'.2a}), obteniendo un coeficiente estimado de 0,255 (p<0,001), y de manera inversa sobre 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE' (H_{3'.2b}), obteniendo un coeficiente estimado de -0,144 (p<0,01). También, se acepta que la 'y12. percepción de riesgo del SOTE' mantiene una relación directa débil positiva con 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE' (H_{3'.3}), obteniendo un coeficiente estimado de 0,120 (p<0,05). No se sustenta, sin embargo, la existencia de relación causal directa entre 'y8. conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa' y 'y3. confianza en la

preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo’ (H3’.1c), obteniendo un coeficiente estimado de 0,076 (no significativo).

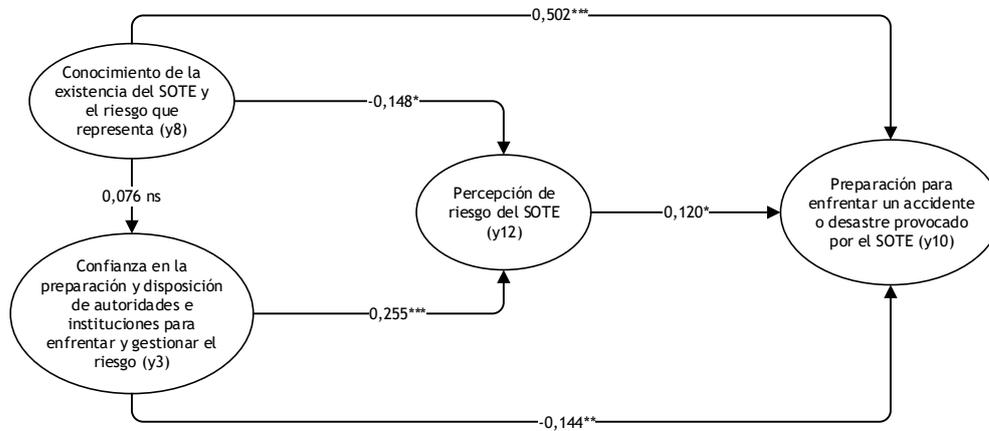


Figura 4.4. Modelo Conceptual: Descripción Gráfica con Parámetros Estimados

Nota: * p <0.05; ** p<0.01; *** p<0.001; ns=no significativo

El modelo final, que se indica en la Figura 4.5, muestra que la variable ‘y8. conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa’ e ‘y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo’ influyen en las variables ‘y12. percepción de riesgo del SOTE’ e ‘y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE’. A su vez ‘y12’ influye en ‘y10’. El modelo es recursivo puesto que no existen lazos de retroalimentación (Bentler y Chou, 1987; Nunnally y Berstein, 1994; Garson, 2008). En otras palabras, los caminos que correlacionan las variables latentes en el modelo no se retroalimentan entre sí, son de una sola vía. Gráficamente se aprecia en la Figura 4.5 la inexistencia de flechas de doble punta en los conectores entre factores. De donde resulta que, el modelo está identificado y los factores ‘y8’, ‘y3’ y ‘y12’ explican la variable ‘y10’ en la población de la zona urbana del DMQ.

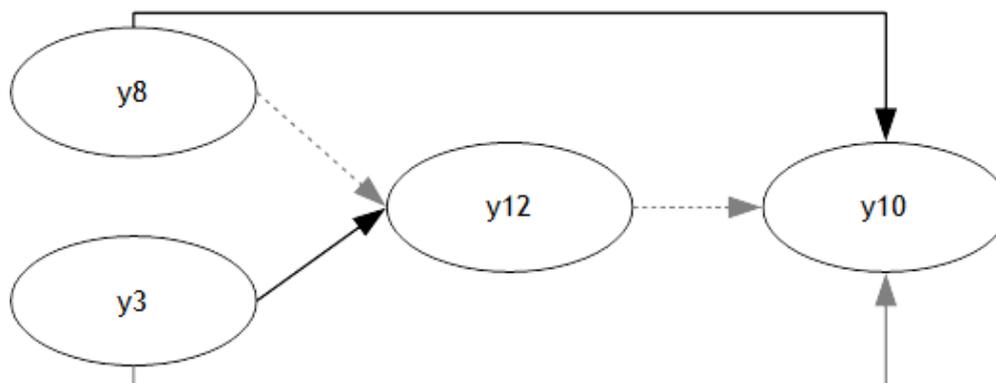


Figura 4.5. Modelo Final

Nota: Las líneas oscuras muestran las relaciones $p < 0.001$, las líneas claras las relaciones $p < 0.01$, línea punteada las relaciones $p < 0.05$. Se eliminó una relación débil y no significativa.

4.5. Discusión

En este capítulo se ha estudiado la percepción de riesgo que genera la presencia del SOTE entre los riesgos potenciales que enfrenta la población del DMQ. La demostración de la hipótesis H₁ corrobora la baja percepción de riesgo de la población del DMQ ante la presencia del SOTE. En primer lugar, al compararla con los otros siete riesgos potenciales, se pone en evidencia la baja puntuación alcanzada por el SOTE en las tres variables observadas consideradas ‘preocupación sobre desastres o accidentes originados por derrame o explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE’, ‘probabilidad de que se presente un desastre o accidente originado por Derrame o Explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE’ y ‘severidad de un desastre o accidente originado por derrame o explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos SOTE’, posiblemente debido a la poca o nula información y la falta de experiencia que la población posee con respecto a desastres o accidentes causados por este riesgo potencial. Durante muchos años, el SOTE ha formado parte del paisaje y convivir diario de la comunidad urbana del DMQ. Esta situación ha llevado a que la población lo perciba levemente, llegando a familiarizarse con él e incluso a desconocer su existencia. Este hecho ha provocado que la percepción de riesgo de la población con respecto al SOTE sea muy baja, lo que podría llevar a la población a no prepararse de manera adecuada para enfrentar el riesgo. Esto significa que existen riesgos importantes, como habitar cerca de un oleoducto en operación, que para la población de la zona urbana del DMQ se perciben como de bajo nivel con respecto a otros de origen natural y no natural. Esto no significa que no existan, ni que no puedan afectar al bienestar pudiendo causar graves daños a las personas y sus bienes, sino que pasan desapercibidos a lo largo del tiempo llegando a ser olvidados o incluso

desconocidos para la mayor parte de la población, tal y como también encontraron Lund y Rundmo (2009) en su estudio relacionado con el tráfico y Nordfjærn y Rundmo (2015), al estudiar comparativamente la percepción de riesgo asociado a diferentes tipos de transporte.

Sin embargo, al comparar la percepción de riesgo de la población en base a su conocimiento y experiencia previa sobre el SOTE y tras aportarles información sobre el recorrido del oleoducto, sus características y los riesgos potenciales que representa, se observó un importante incremento de la puntuación en las tres variables que componen la percepción de riesgo lo que permite demostrar la hipótesis H₂. Resultados similares han sido obtenidos en trabajos previos (Liu et al., 1998; Rundmo e Iversen, 2004; Zhang et al., 2013).

En relación a las diferentes variables que explican la 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE', el modelo estimado muestra que, a pesar del bajo nivel inicial de 'y8. conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa', se detectó una fuerte relación directa y positiva con la 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE'. De modo que, más allá de no poseer experiencia previa en desastres o accidentes relacionados con oleoductos en operación, la información adecuada sobre este tipo de riesgo influiría de manera positiva en la preparación de la población para enfrentarlo. Es mismo resultado fue obtenido por Hoffman y Muttarak (2017), quienes encontraron que la experiencia previa muestra un efecto positivo muy significativo en la preparación para desastres. Otros investigadores, sin embargo, han encontrado que un mayor conocimiento sobre los peligros puede conllevar a una reducción en las actividades preparatorias (Johnston et al., 1999).

Se identifica, por otra parte, una relación directa e inversa del 'y8. conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa' con la variable 'y12. percepción de riesgo del SOTE'. Esta relación puede haberse visto afectada por el hecho de relacionar el conocimiento previo con la percepción de riesgo después de proporcionar información sobre el SOTE. El conocimiento y experiencia previa provoca una disminución de la percepción de riesgo en la población, posiblemente debido a que la confianza de la población podría distorsionar su percepción del riesgo y no observar necesidad de prepararse para enfrentarlo. Este resultado está en consonancia con Tepstra (2011) que encontró que los sentimientos relacionados con experiencias previas relacionadas con desastres causados por inundaciones disminuían los tres componentes de la percepción del riesgo (temor, consecuencias y probabilidad). También puede asimilarse a los resultados obtenidos por Slovic et al. (1980) que indican que las personas que

poseen un conocimiento superficial o parcial pueden tener un exceso de confianza afectando a su capacidad para percibir el riesgo. Asimismo, analizando los componentes de la percepción de riesgo por separado, se aprecia como este resultado no es congruente con los obtenidos por Wolff et al. (2019) quienes constataron que el nivel de conocimiento afecta de manera directa el nivel de la percepción de severidad de un riesgo, variable que en este trabajo ha sido descartada del modelo final.

El modelo final muestra que la relación entre 'y8. conocimiento de la existencia del SOTE y el riesgo que representa' con la variable 'y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo' no es significativa. Resultado que también ha sido obtenido por otros investigadores (Siegrist y Cvetkovich, 2000), aunque en contraposición a los resultados obtenidos por Scolobig et al. (2012) quienes encontraron una relación entre el conocimiento y experiencia adquiridos por la población a través del tiempo y la confianza en las autoridades locales.

Por su parte, la 'y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo' influye positivamente en la 'y12. percepción de riesgo del SOTE', lo que podría interpretarse como que el incremento en la confianza en autoridades e instituciones comprometería a la población a participar activamente en la gestión del riesgo, incrementando su percepción del mismo. Resultado similar han sido obtenidos por Choon et al. (2018), al encontrar una relación directa y positiva entre estas dos variables. Otros autores, sin embargo, han llegado a diferentes resultados, como Simon-Friedt et al. (2016), quienes determinaron que la desconfianza en las autoridades y en la información recibida provoca un incremento en la percepción de riesgo de la población a lo largo del tiempo, y Terpstra (2011) que muestra que un incremento en la confianza reduciría los tres componentes de la percepción del riesgo. Por otra parte, para Finucane et al. (2000) la relación entre estas dos variables es compleja y está supeditada a la influencia de otros factores como el género, la raza, entre otros.

Por su parte, la relación inversa encontrada entre la 'y3. confianza en la preparación y disposición de autoridades e instituciones para enfrentar y gestionar el riesgo' y la 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE' es posiblemente debida a que la confianza en autoridades e instituciones conduce a que la población reduzca su preocupación por tomar medidas para prepararse a enfrentar un riesgo. Este resultado es consistente con los hallazgos de Wachinger et al. (2013), aunque contrario a lo expuesto por Terpstra (2011) quien encontró una relación débil pero directa entre las variables confianza y

preparación para enfrentar el riesgo. También, Han et al. (2020) demostraron que la confianza mantiene una relación positiva con la preparación para enfrentar un riesgo. Se hace necesario, por tanto, que la población alcance un nivel adecuado de percepción de riesgo para que las autoridades e instituciones puedan influir en la intención de la población para prepararse a enfrentarlo.

Asimismo, la 'y12. percepción de riesgo del SOTE' guarda una relación baja y positiva con la 'y10. preparación para enfrentar un desastre o accidente provocado por el SOTE' esto redundante en que un incremento en la percepción del riesgo tendría una baja incidencia en el nivel de preparación para enfrentarlo. Relación similar encontraron Paton et al. (2000) quienes detectaron un incremento en la percepción de riesgo provocando, a su vez, un leve incremento en la disposición a prepararse para enfrentarlo

Finalmente, la baja percepción del riesgo asociado al SOTE en relación a otros riesgos que enfrenta la población del DMQ hace que la aplicación del SEM excluya del modelo propuesto inicialmente las variables relacionadas con el SOTE. A pesar de lo cual, no debe dejarse de lado el estudio de los riesgos de los que se tiene una baja percepción pues solo con un mayor conocimiento sobre ellos se podrá realizar una gestión adecuada de los mismo. Es preciso, por tanto, incrementar el conocimiento de la población sobre estos riesgos con el fin de reducir la asimetría en la percepción de riesgo que de ellos se tiene.

4.6. Limitaciones del Estudio e Investigaciones Futuras

El presente estudio tiene limitaciones a considerar a la hora de interpretar los resultados. En primer lugar, se ha realizado un estudio transversal lo que podría restringir la obtención de conclusiones relevantes sobre la causalidad del modelo (Nordfjærn and Rundmo, 2015). Sin embargo, no se consideró viable realizar un análisis longitudinal ya que, a menos que en el intervalo de tiempo estudiado se presentara un hecho relevante, no cabe esperar que se observaran alteraciones en la percepción de riesgo de la población en relación al SOTE. Es decir, sólo potencialmente se observarían variaciones en el caso de que ocurriera un desastre o accidente ya que entonces si se producirían cambios en la percepción de la población.

En segundo lugar, este trabajo está orientado al estudio de la percepción de un riesgo en relación a la presencia en una zona urbana de un oleoducto en operación que ha pasado a formar parte de la vida cotidiana de la población, y del que se tiene un bajo nivel de conocimiento y experiencia previa de accidentes. Esto provoca que la población otorgue una baja puntuación a

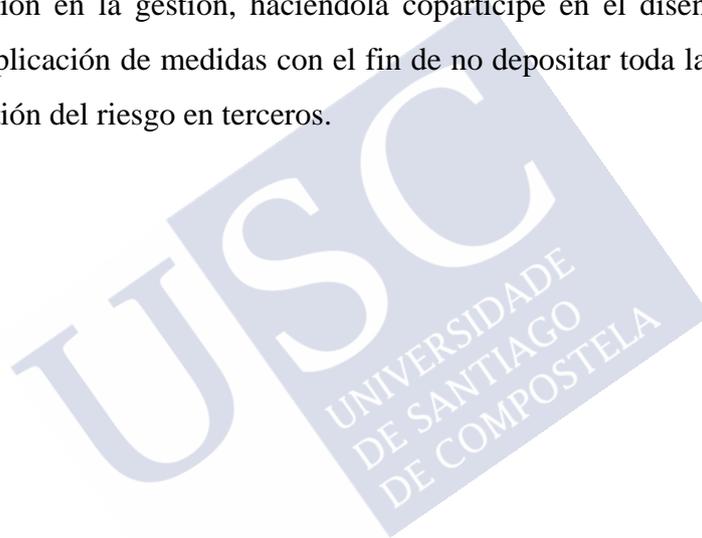
las variables observables identificadas con el SOTE en relación a las otorgadas a los restantes riesgos considerados en el estudio, muchos de ellos sin lugar a dudas más evidentes para la población del DMQ. Más aún, en el estudio empírico, el modelo inicial propuesto estudia un conjunto de riesgos de origen natural y no natural entre los que se incluye el SOTE, este último percibido como de bajo riesgo por la población. Se considera, por tanto, ésta la causa de que el método empleado haya conducido a la eliminación del modelo propuesto las variables que identifican el riesgo asociado al SOTE, descartando la hipótesis inicial. Es decir, la inclusión en el SEM de riesgos asimétricos provoca que se elimine del modelo aquel riesgo que tiene asociado una baja percepción. Por lo tanto, el estudio de peligros con baja percepción debería abordarse de manera individual o con otros riesgos cuya percepción fuera similar, algo que debería explorarse en investigaciones futuras. Otra opción para reducir esta distorsión sería otorgar a la población objeto de estudio amplia información sobre los riesgos a analizar previamente a la aplicación del instrumento de recolección de la información.

Por último, en el análisis de la muestra seleccionada se ha registrado un mayor porcentaje de encuestados con formación superior al promedio de la población objeto de estudio. Esto puede ser debido a que esta variable no fue considerada para el diseño muestral y a que los encuestadores no han accedido a áreas de asentamientos urbanos irregulares del AZ de Quitumbe que no guardan unas condiciones mínimas desde el punto de vista sanitario y de seguridad. El análisis de los datos recogidos en función de las características de la población es un trabajo que debe realizarse con mayor profundidad en trabajos futuros, caracterizando y analizando sus diferencias. Asimismo, es preciso en el futuro cuidar de que la información se obtenga de todos los sectores involucrados para garantizar la calidad de la información generada.

4.7. Conclusiones

Los resultados de este capítulo aportan información sobre los factores que contribuyen al conocimiento de los riesgos y que influyen en la preparación de respuesta y recuperación ante desastres de origen antrópico (tecnológico). Se ha desarrollado un modelo que muestra que el conocimiento, la confianza en las autoridades y la percepción de riesgo presentan una relación causal con la intención de la población a prepararse para enfrentar el riesgo que representa un oleoducto en operación en el DMQ.

Estos resultados muestran la relevancia de incrementar la percepción de riesgo en relación a aquellas amenazas que se desconocen o se conocen poco, como en el caso del SOTE, y evitar así que la costumbre de convivir con un determinado riesgo lo lleve al olvido. Los resultados del estudio empírico muestran que dirigiendo información adecuada a la población se contribuiría a incrementar su percepción y la preparación para enfrentar el riesgo. De ahí, que se proponga desarrollar campañas educativas, informativas y de difusión de la información sobre potenciales amenazas naturales y antrópicas que enfrenta la población del DMQ para fortalecer su preparación para enfrentarlas. Asimismo, se ha obtenido que la disposición de la población a prepararse para enfrentar el riesgo se ve afectada negativamente por un exceso de confianza en las autoridades e instituciones que lo gestionan. De ahí que se recomiende involucrar a la población en la gestión, haciéndola coparticipe en el diseño de políticas y corresponsable de la aplicación de medidas con el fin de no depositar toda la responsabilidad de la prevención y gestión del riesgo en terceros.



Capítulo 5. ESTRATEGIAS PARA MITIGAR EL RIESGO DE LA POBLACIÓN DE QUITO ANTE LA PRESENCIA DEL SOTE

5.1. Introducción

Los desastres naturales y no naturales tienen efectos y secuelas cada vez mayores, con pérdida de vidas humanas, daños a la propiedad y trastornos sociales y económicos que afectan especialmente a países en desarrollo (NURRD, 2019). Mitigar sus consecuencias se ha convertido en un objetivo de los gobiernos de muchos países motivados por el establecimiento de unos marcos de acción a nivel internacional. Este es el caso del Marco de Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastres 2015-2030 (NURRD, 2015), adoptado en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas, que ha esbozado la ruta política que deben seguir gobiernos y ciudadanos para prevenir y mitigar los impactos causados por peligros y riesgos naturales y antrópicos relacionados con el medioambiente y la tecnología. Así, con el fin de reducir el riesgo e incrementar la resiliencia, se ha establecido como principal prioridad la comprensión multidimensional del riesgo de desastres para generar la información que permita su evaluación, prevención, preparación y mitigación (NURRD, 2015).

En el caso concreto de la industria petrolera, se ha considerado prioritario el estudio de los impactos causados a nivel mundial (Etkin, 2009; Davis et al., 2015; NAS, 2016; ITOPE, 2017) desde el punto de vista técnico (Chang et al., 2014; Fingas, 2015; Goerlandt y Montewka, 2015), social (Jernelöv, 2010; Trevors y Saier, 2010), medioambiental (Nambi et al., 2017) y económico (Carson et al., 1992; Wirtz et al., 2007; Sen et al, 2014), entre otros.

La valoración económica de los efectos producidos por los vertidos de petróleo ha sido un campo de creciente interés por la necesidad de resarcir los daños causados. Así, las preferencias individuales de bienes y servicios ambientales se han analizado mediante métodos indirectos, métodos de preferencias reveladas (RP- Revealed Preferences), o directos, métodos de preferencias declaradas (SP- Stated Preferences). Dentro de estos últimos, es de destacar la valoración de bienes y servicios no comercializables afectados por la actividad petrolera, mediante el método de valoración contingente (CV-Contingent Valuation) (Carson et al., 1992; Ahtainen, 2007; Loureiro et al., 2009; Helle et al., 2015; Blignaut et al., 2016; Okoror et al.,

2019) y los modelos de elección (CM-Choice Modelling) (Hausman et al., 1995; Liu et al., 2009; Tuhkanen et al., 2015; Liu et al., 2016). En relación al método de valoración contingente, requiere mención especial el estudio de la cuantificación de daños causados por el derrame provocado por el petrolero Exxon-Valdez en 1989 en Alaska, que sentó precedentes legales en la utilización y reconocimiento del método para medir la pérdida de valores de uso pasivo y la determinación de indemnizaciones a los perjudicados (Carson et al., 1992). Otros trabajos se han centrado en la determinación de la disposición a pagar (WTP- Willingness To Pay) para la preparación y mitigación de las consecuencias de futuros derrames de petróleo (Ahtiainen, 2007), la disposición a aceptar (WTA- Willingness To Accept) por los posibles impactos que causa la industria petrolera (Blignaut et al., 2016; Okoror et al., 2019) o para evitar en el futuro derrames de petróleo (Loureiro y Loomis, 2017). Por su parte, los CM también han sido utilizados para el estudio de la demanda recreativa en Alaska luego del derrame de petróleo del Exxon Valdez (Hausman et al., 1995), o para la determinación de la disposición a pagar de la población de diversos países para protegerse de la contaminación provocada por vertidos de petróleo (Liu et al., 2009; Tuhkanen et al., 2015; Liu et al., 2016), siendo, sin embargo, poco abundantes los trabajos relacionados con los vertidos causados por oleoductos en operación (Casey et al., 2008).

Del conjunto de enfoques que abarcan los CM, los experimentos de elección discreta (DCE- Discrete Choice Experiments) facilitan el estudio de la elección entre dos o más alternativas de mitigación en relación a la situación actual (SQ- Status Quo o línea base), permitiendo estimaciones de la función de utilidad indirecta (Pearce et al., 2002). La decisión de optar por una alternativa de entre las disponibles, implica la elección de aquella que al decisor le reporta el mayor beneficio o utilidad en función de los atributos de la alternativa que compara en base a distintos niveles y características (Körding, 2007). Además, los DCE se pueden utilizar para obtener la WTP por características individuales de bienes o servicios, consistentes teóricamente con la medida monetaria del incremento del bienestar (Bateman et al., 2002). Es decir, los DCE presentan la ventaja de facilitar la valoración de cada atributo de la alternativa evaluada y la media de la WTP para cambiar del SQ a una alternativa específica. Por este motivo han sido ampliamente utilizados en el estudio de alternativas de mitigación en diferentes tipos de riesgos y con diferentes enfoques tales como, por ejemplo, escorrentía (Craetes et al. 2014), inundaciones (Botzen et al., 2009; Brouwer y Akter, 2010), contaminación del agua (Ndunda y Mungatana, 2013), a pesar de lo cual poco se conoce sobre la disposición a pagar por la

aplicación de medidas de mitigación ante un riesgo sobre el que la población tiene un conocimiento muy limitado, como es el caso del SOTE.

Los resultados obtenidos en el capítulo anterior sugieren que la población del DMQ tiene una baja percepción del importante riesgo potencial asociado al SOTE, posiblemente debido a que en la mayor parte de su recorrido atraviesa la zona urbana bajo tierra o ha pasado a formar parte del paisaje cotidiano en las zonas donde emerge a la superficie. De esta manera, la convivencia cotidiana de la población en el entorno del SOTE provoca que la población esté habituada a su presencia, reduciendo su percepción de riesgo (Lund y Rundmo, 2009; Venables et al., 2012). Por este motivo, surge el interrogante de si la población urbana del DMQ estaría dispuesta a pagar por la implementación de una alternativa que mitigara el riesgo que representa la presencia de un oleoducto en operación en la ciudad. Esta información se considera básica para que los decisores puedan analizar la situación y planteen soluciones integrando en la gestión del riesgo a todos los involucrados.

En Ecuador, la mitigación de riesgos se ha incluido en la legislación y en las iniciativas presentadas desde organismos nacionales y locales. En concreto, en el ámbito nacional, la Constitución de la República del Ecuador (AC, 2008), al tratar sobre los Derechos de la Naturaleza (Art. 72), atribuye al Estado la adopción de medidas que conduzcan a eliminar o mitigar los efectos ambientales perjudiciales causados por la explotación de recursos naturales no renovables como el petróleo. Asimismo, declara que la mitigación de desastres es un medio para proteger a las personas, colectividades y a la naturaleza (Art. 389), minimizando su vulnerabilidad, y asigna la responsabilidad de prevenir, mitigar y reparar los daños que se produjeran a los causantes, responsables de los procesos de producción, distribución, comercialización o uso de bienes y servicios (Art. 392).

Por otra parte, a pesar de que en la planificación nacional para la legislatura 2017-2021 se hace mención a temas de mitigación de riesgos y seguridad integral, no se han incluido las medidas de mitigación y reducción de impactos en los criterios de asignación de recursos e inversiones públicas (SENPLADES, 2017). De hecho, a pesar del terremoto ocurrido en el cantón de Pedernales en 2016 que registró importantes daños personales (700 muertos y 30.000 heridos (Cordero-Reyes et al., 2017)) y materiales (7.000 edificios dañados y 30.000 personas perdieron sus viviendas (Yépez y Yépez, 2017)), no ha sido hasta 2019 cuando el Gobierno presentó el Plan Nacional de Seguridad Integral. Estas falencias se han evidenciado nuevamente

en el actual manejo de la pandemia de COVID-19 ante la falta de preparación y recursos para mitigar su impacto (León y Kurmanaev, 2020; CNN, 2020).

En el ámbito local, el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ) posee la competencia legal para la gestión del riesgo en su jurisdicción actuando coordinadamente con los organismos nacionales (AN, 2009), a pesar de lo cual no dispone de un diagnóstico de detalle de los peligros a los que se enfrenta la población ni de las medidas de planificación necesarias para enfrentarlos. Hasta el momento, diversos documentos han tratado el tema de la mitigación del riesgo, pero sin realizar una definición clara de las políticas a aplicar (MDMQ, 2015a; 2015b; 2015c). Existen, sin embargo, algunas medidas inconexas que no obedecen a una planificación centralizada, como es la creación del Fondo Metropolitano para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias (MDMQ, 2012) o la reactivación en 2019 del Observatorio Metropolitano de Seguridad Ciudadana, que se encuentra ordenando y recopilando la información sobre el tema (MDMQ, 2020). Además, se han destinado recursos a la planificación anual para obras puntuales, como la relocalización de barrios ilegales que se encuentran en zonas de alto riesgo y cuyas condiciones no permiten implementar medidas de mitigación por inviabilidad técnica o alto coste (MDMQ, 2015), o la ejecución de obras civiles para la mitigación de riesgos por inundaciones y tráfico de vehículos. Sin embargo, a pesar de que el MDMQ considera a la industria como uno de los sectores estratégicos para la focalización de acciones y medidas de mitigación (MDMQ, 2015), hasta el momento no ha destinado recursos para valorar y mitigar el riesgo que representa la presencia de infraestructuras industriales en el entorno urbano y más concretamente del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano. El presente trabajo pretende contribuir a la literatura estudiando la demanda y valoración que los habitantes de la zona urbana del Distrito Metropolitano de Quito hacen de diferentes alternativas para mitigar el riesgo relacionado con la presencia del SOTE. Los resultados obtenidos constituyen una información básica e imprescindible para que los gestores puedan planificar e implementar medidas en relación a este riesgo en línea con los requerimientos del Marco de Sendai.

5.1.1. Objetivos

El objetivo general es evaluar económicamente distintas alternativas que contribuyan a reducir el riesgo que enfrenta la población urbana del DMQ con respecto a la presencia del SOTE y mitigar el impacto en el caso de ocurrencia de un accidente.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Estudiar las preferencias de la población de la zona urbana del DMQ ante las distintas políticas de mitigación propuestas.
- Cuantificar la disposición a pagar de la población para la implementación de las políticas de mitigación propuestas.

En este sentido, ante el riesgo que representa para la población urbana del DMQ vivir junto al SOTE, se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1 (H₁): La población demanda medidas de mitigación con respecto al Status Quo (SQ).

Hipótesis 2 (H₂): La población prefiere una alternativa que garantice el nivel más bajo de riesgo con respecto al SQ.

5.2. Materiales y Metodología

En este apartado, se presenta la metodología utilizada para alcanzar los objetivos propuestos y testar las hipótesis planteadas utilizando la información recogida en el estudio empírico. En primer lugar, se describe la muestra y el procedimiento de recogida de información. En segundo lugar, se incluye una descripción de la metodología empleada y, más específicamente, del diseño del experimento de elección discreta, así como el modelo econométrico a estimar. En cuarto lugar, se presentan los principales resultados y, por último, se presenta la discusión, limitaciones del trabajo y principales conclusiones. Todos los análisis estadísticos fueron realizados con el software NGene para el diseño del experimento de elección discreta y NLOGIT 5.0. para la estimación de los modelos.

5.2.1. Muestra

Se planteó un estudio transversal, obteniendo información a través de entrevistas personales. Se estableció como población objetivo la población mayor de 19 años de las ocho Administraciones Zonales (AZ) del DMQ, distribuida en base a la proyección de vivienda del DMQ (INEC, 2016) y de población para los años 2010 - 2020 (MDMQ, 2016).

Con el fin de definir el contenido, estructura y lenguaje a utilizar en el cuestionario, se recogió la opinión de diversos expertos enviándoles por correo electrónico el documento “Validación del Cuestionario” (Anexo 2.1) en el que se presentaba el procedimiento de trabajo. En él se incluía también un enlace digital a una encuesta para consultar su opinión con respecto a algunos elementos que serían tomados en cuenta para el diseño del proceso de implementación de las políticas. Se eligieron ocho expertos en base a su experiencia y formación académica en relación a las temáticas a analizar en este estudio (riesgo y seguridad (3), medio ambiente (2), infraestructuras y petróleo (3)). Esta consulta ayudó a definir (i) la priorización de alternativas que permitieran reducir el riesgo de la población en la zona urbana asociada al SOTE y (ii) las variables (atributos y niveles) que permitieran discriminar entre las alternativas priorizadas.

Para la determinación del tamaño muestral se utilizó un muestreo estratificado con afijación proporcional teniendo en cuenta las ocho Administración zonales (AZ) del DMQ y las características de la población en relación a género (hombre, mujer) y edad (rangos 19-35, 36-64, 65 o más). Se tomaron dos muestras independientes de tamaño 400, a las que se les presentaron dos opciones distintas sobre la periodicidad del aporte económico a efectuar por los informantes, pago mensual (M) o pago anual (A), con el fin de determinar si la periodicidad en el pago podría afectar a la decisión del entrevistado sobre la alternativa a seleccionar y la disposición a pagar por los informantes. Diversos estudios han demostrado que la periodicidad del pago puede afectar a las elecciones de los individuos (Soliño et al., 2012; Andersson et al., 2013; Le Tran et al., 2017). En teoría, los individuos deben evaluar los programas atendiendo al coste total que les va a suponer el programa, no produciéndose cambios significativos en su comportamiento en función de la periodicidad del instrumento de pago. No obstante, pagos recurrentes (pagos mensuales) pueden producir una mayor aceptación de los programas propuestos, mientras que esos mismos pagos recaudados de forma agregada (pagos anuales) pueden conllevar una menor aceptación de los programas. Si esto fuera así, se podría argumentar sobre la presencia de sesgo hipotético, de deseabilidad, etc. originados por la periodicidad del pago planteada.

El trabajo de campo fue realizado entre los meses de febrero y marzo de 2017 por un equipo de encuestadores previamente formados a los que se les facilitaron instrucciones detalladas sobre la forma de actuar durante la recogida de la información mediante los siguientes documentos: “Instructivo del Encuestador. Evaluación económica” (Anexo 2.2) y “Guía Informativa de la Encuesta” (Anexo 2.3).

Todos los entrevistados fueron informados, a través de una “Carta de Consentimiento Informado” (Anexo 2.4), de su participación libre y voluntaria y de la estricta confidencialidad y anonimato de toda la información suministrada. Además, se les informó de la posibilidad de dar por terminada la entrevista en el momento que lo desearan. Del total de 800 entrevistas realizadas, más 80 casos los informantes no quisieron colaborar con el estudio registrándose sus características personales, así como los motivos aducidos para no colaborar. Del total de no respuestas, 73 correspondieron a la modalidad de pago mensual y 7 a la de pago anual, siendo 45 mujeres y 35 hombres, con una edad promedio de 38 años. Los motivos con los que justificaron su negativa a participar fueron: 42 'no tiene tiempo', 16 'no confía en el encuestador', 13 'no confía en la institución educativa a cargo de realizar la encuesta', 5 'no le interesa el tema', 3 'no puede opinar sobre este tema', y 1 'otro'. Cada visita fallida fue reemplazada siguiendo el mismo procedimiento que para su selección inicial (Anexo 2.2). La muestra final fue de 400 entrevistas realizadas en otras tantas viviendas localizadas en las ocho Administraciones Zonales del DMQ, tanto para el cuestionario con pago mensual como con pago anual (Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Tamaño Muestral por Administración Zonal, Género y Edad

Administraciones Zonales	Total	Género		Edad		
		Hombres	Mujeres	19-35	36-64	65 o más
Quitumbe	112	55	57	58	47	7
Eloy Alfaro	154	75	79	69	68	17
Manuela Sáenz	84	41	43	37	37	10
Eugenio Espejo	168	80	88	70	76	22
La Delicia	126	61	65	59	56	11
Calderón	62	30	32	30	27	5
Tumbaco	32	16	16	14	15	3
Los Chillos	62	30	32	28	28	6
Total	800	388	412	365	354	81

5.2.2 Experimento de Elección Discreta y Diseño del Experimento

Un experimento de elección discreta es un método de preferencias declaradas en el que se solicita a los entrevistados que indiquen sus preferencias sobre un conjunto de alternativas (Louviere et al., 2000). Cada alternativa se describe mediante diversas características que se conocen como atributos, de los que se presentan diferentes niveles que permiten completar la información de la elección que hace el encuestado. La elección realizada por el individuo muestra la preferencia de una alternativa respecto a las otras y con respecto al estado actual, sin implementar ningún cambio (SQ- Status Quo). De esta manera se pueden valorar cambios en

los atributos del bien, pudiendo transformar las respuestas en estimaciones en términos monetarios debido a la inclusión de un atributo monetario (coste) en cada una de las alternativas. De tal forma, los modelos de elección se utilizan a menudo para determinar la disposición a pagar de los informantes, como una medida de bienestar económico, ante el cambio en la calidad de una determinada alternativa que motiva la elección realizada (Louviere et al., 2000).

En este trabajo se diseñó un experimento de elección discreta en el que se evaluaron diferentes alternativas para mitigar el riesgo de la población de Distrito Metropolitano de Quito ante la presencia del SOTE. Para ello, en una primera fase, se definieron los recorridos alternativos del oleoducto en relación al SQ, tomando como referencia estudios relacionados con oleoductos y con el riesgo inherente a su construcción y operación (Kutukov et al., 2001; Goodland, 2005; Van Hinte et al, 2007; Casey et al., 2008; Mendoza-Cantú et al., 2011; Su, 2014; DHNY, 2014; Davis et al., 2015; Zhao et al., 2015; Tian y Cheng, 2016).

Con esta información se preparó la propuesta inicial de alternativas, atributos y niveles que, tal y como se explicó en el apartado anterior, se puso a consideración de un grupo de expertos para su validación. Esta fase del trabajo se concentró en la definición de los atributos y niveles que permitieran discriminar de forma priorizada entre las alternativas propuestas y compararlas con el SQ. Los atributos iniciales fueron los siguientes:

- Localización. Lugar donde se ejecutaría físicamente la política.
- Paisaje. La apariencia que presentaría el recorrido del SOTE luego de la intervención en el lugar que se ejecutaría la política.
- Tiempo de inicio de las obras. Tiempo medio estimado entre la aprobación de la política y el inicio de la ejecución de la obra en razón de estudios y permisos.
- Tiempo de ejecución de las obras. Tiempo medio estimado entre el inicio de la ejecución de la obra y su finalización.
- Impacto ambiental causado por la ejecución de la política.
- Impacto social causado por las expropiaciones, derrocamiento y desplazamiento de la población.
- Nivel de riesgo para la población urbana ante posibles vertidos, explosiones e incendios originados por el SOTE.

Además, con el fin de realizar una valoración económica mediante la estimación de la disposición marginal a pagar, se incorporó un atributo monetario ‘aporte económico’ en el diseño.

Bajo el criterio de los expertos y en función de las condiciones específicas del caso de estudio y la relevancia de cada atributo para la evaluación requerida, se excluyeron en un primer momento 3 atributos (localización, tiempo de inicio, tiempo de ejecución) por los siguientes motivos:

- ‘Localización’ por considerarse que las características y niveles que incluía eran redundantes al estar ya integrados en el atributo ‘paisaje’, también considerado en el estudio
- ‘Tiempo de inicio’ y ‘Tiempo de ejecución’ por no considerarse aspectos que permitieran discriminar entre el programa A y B ya que ambos requieren de trámites de aprobación y ejecución.

Para la versión mensual se realizaron dos pruebas piloto en distintos momentos de tiempo con un 10% de la muestra cada una. La primera prueba piloto sirvió para realizar ajustes en los cuestionarios. Además, con la información obtenida, se estimó un modelo logit multinomial (MNL), cuyos resultados llevaron a descartar el atributo ‘impacto social’ al no obtener coeficientes estadísticamente significativos al 10%. Tras la segunda prueba piloto, fueron validados los atributos finalmente seleccionados: ‘paisaje’, ‘impacto ambiental’, ‘nivel de riesgo’ y ‘aporte económico’ (Tabla 5.2) y se obtuvieron los priors para los coeficientes esperados que fueron utilizados en la estimación del modelo final bajo un criterio de D-eficiencia.

De igual manera, se procedió con la determinación de los niveles de cada atributo con el fin de presentar una información pertinente y explícita que ayudara a los informantes en el proceso de elección. De esta manera, se revisó que los niveles fueran significativos para los informantes sin llegar a presentar dominancia, permitiendo que pudieran establecer compensaciones entre las combinaciones de atributos a las que se debían enfrentar.

En el caso del atributo ‘Paisaje’ se distinguieron dos niveles, ‘jardín lineal’ atravesando la ciudad en el área de uso exclusivo del SOTE (derecho de vía), lo que significaría despejar el área del recorrido del SOTE mediante expropiación y derrocamiento, si fuera el caso y ‘fuera

de la ciudad', que significaría cambiar el recorrido del SOTE por fuera del sector urbano del DMQ, utilizando como recorrido alternativo el del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP). En el caso del 'impacto ambiental' se definieron también dos niveles, impacto negativo e impacto positivo según que la alternativa a aplicar causara o no daños ambientales en la zona urbana del DMQ. Para el 'nivel de riesgo ante la presencia del SOTE' se definieron los niveles alto y bajo, según que el grado de riesgo de daño fuera importante o no para la población urbana del DMQ. Finalmente, en relación al 'aporte económico' se establecieron cuatro niveles calculados en base al coste de la inversión necesaria para implementar las alternativas propuestas. El coste total se calculó teniendo en consideración las características de la actuación definida conforme al criterio de los expertos consultados, aplicando el coste de ejecución más alto del mercado con el fin de garantizar su completo financiamiento. Así, en el caso del 'Jardín lineal', la actuación afectaría a 9 km del recorrido del oleoducto con un derecho de vía de 15 metros a cada lado, y a 218 km en la alternativa 'Fuera de la ciudad'. El coste de ejecución considerado fue de 550 USD/m² y 3200 USD/m, respectivamente. De esta manera, considerando un número total de viviendas del DMQ registradas en el censo de 549.472 (INEC, 2017), el 'aporte económico' por vivienda se estableció en 270 USD para la opción 'Jardín lineal' y en 1.269 USD para la opción 'Fuera de la ciudad'.

Dependiendo de la muestra, se plantearon pagos mensuales o anuales a realizar a lo largo de 5 años, cuidando que las cantidades totales aportadas en ambas modalidades de pago fueran análogos para cada nivel (Tabla 5.2). Así, con el fin de asegurar en lo posible la ejecución de las alternativas propuestas, se determinó un pago mínimo mensual de 8 USD, cantidad que cubre casi el doble del coste estimado para la ejecución del 'Jardín lineal', siendo los restantes pagos 18 USD, 28 USD y 38 USD. Para el caso anual, los pagos se fijaron en 96 USD, 216 USD, 336 USD y 456 USD.

Durante el trabajo de campo, se hizo hincapié en el hecho de que cualquiera de las alternativas elegidas por el informante conllevaría un pago al que tendría que destinar parte de su presupuesto personal o familiar pudiendo afectar a su capacidad de compra o/y ahorro (Anexo 2.3). De igual manera, se informó al entrevistado de que en todo momento podía elegir la situación actual (SQ) que no requería ningún desembolso económico. Con el fin de darle credibilidad al vehículo de pago, se indicó que estas aportaciones se realizarían incrementando la cuantía a pagar en el impuesto al predio urbano del MDMQ a cuyo pago anual están obligados los residentes de las viviendas, ya sean propietarios o arrendatarios.

Tabla 5.2. Atributos, Niveles y Codificación de Variables

Atributos	Niveles	Variables
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	GARDEN (dummy)
	Fuera de la ciudad	OUT (dummy)
Impacto ambiental	Positivo: si la política no causa daño ambiental en la zona urbana del DMQ.	ENV (dummy)
	Negativo: si la política podría causar daño ambiental en la zona urbana del DMQ.	
Nivel de riesgo	Alto: existe riesgo de daño importante para la población urbana del DMQ.	RISK (dummy)
	Bajo: no existe daño manifiesto para la población urbana del DMQ.	
Aporte mensual/anual	8 USD mensual/96 USD anual	COST
	18 USD mensual/216 USD anual	
	28 USD mensual/336 USD anual	
	38 USD mensual/456 USD anual	
	0 USD	

El escenario de valoración se describió a los entrevistados de la siguiente manera (Anexo 2.3):

“Analizando las fuentes de producción de energía, la cadena de producción sustentada en el petróleo ha sido la responsable del mayor número de pérdidas de vidas humanas en el mundo, en el periodo comprendido entre 1970 y 2008. De los accidentes producidos en la actividad petrolera, el 75% se presentan en la fase de transporte de petróleo. Aun así, el transporte de petróleo por tubería se considera la modalidad de transporte más segura en tierra firme. A pesar de ello, los oleoductos provocan externalidades que afectan a los ecosistemas tanto en la fase de construcción como en la fase de operación. Durante su vida útil, los oleoductos pueden causar daños en las zonas en las que se asienta su estructura, provocando gran cantidad de pérdidas ambientales, materiales y humanas en la proximidad de asentamientos humanos, sobre todo en países en vías de desarrollo. Ante la existencia de problemas específicos, como la proximidad de un oleoducto en operación, se pone en riesgo el bienestar de los habitantes de un área urbana.

El Sistema de Oleoductos Transecuatoriano (SOTE), con más de 44 años en operación, es el oleoducto más antiguo del Ecuador. En su recorrido atraviesa zonas rurales y urbanas. En la actualidad, el SOTE atraviesa Quito de Oeste a Este, por las parroquias urbanas de Quitumbe y Chillogallo ubicadas en el Sur de la ciudad. Teniendo todo esto en consideración, por favor, elija la alternativa que prefiera con respecto a la presencia del SOTE de entre las contenidas en cada una de las tarjetas que le presentamos”.

Asimismo, durante el trabajo de campo, los encuestadores explicaron detalladamente a los encuestados la situación actual (SQ), proporcionando información sobre las implicaciones de una posible desastre o accidente originado por el SOTE mostrando mapas del recorrido actual de la tubería y de las alternativas propuestas en las que se podía visualizar la ubicación de su domicilio con respecto al recorrido del SOTE (Anexo 2.5). Se informó, además, del compromiso real de implementar la alternativa seleccionada con el fin de crear incentivos para el pago e incrementar la credibilidad de la propuesta para los encuestados (Kling et al., 2012).

Finalmente, el cuestionario (Anexo 2.6) registró información del encuestado en tres secciones:

- i) Selección de alternativas. La combinación de los cuatro atributos y sus correspondientes niveles para las tres alternativas consideradas llevó a la presentación al entrevistado de un total de 12 tarjetas de elección con el fin de que escogiera su alternativa preferida en cada situación de elección. La Tabla 5.3 incluye un ejemplo de las tarjetas de elección utilizadas para el pago mensual. La totalidad de las tarjetas utilizadas para el pago mensual y anual puede consultarse en los Anexos 2.7 y 2.8, respectivamente. Además, teniendo en consideración la situación actual del SOTE a su paso por la zona urbana del DMQ, también se preguntó al entrevistado su opinión sobre el impacto ambiental (positivo/negativo) del SOTE y su riesgo asociado (Alto/Bajo), codificando las variables como ENV_SQ y RISK_SQ, respectivamente.
- ii) Caracterización del encuestado recogiendo información sobre su género, edad, tenencia de la vivienda, nivel de estudios, nivel de ingresos, etc.
- iii) Pregunta de control destinada a conocer los motivos de la respuesta de los entrevistado en el caso de que esta fuera siempre “Continuar como hasta ahora, sin alteración”.

Tabla 5.3. Ejemplo de Tarjeta de Elección con Pago Mensual

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	38 USD	8 USD	0 USD

5.2.3 Especificación del Modelo de Elección Discreta

Los experimentos de elección discreta (DCE- Discrete Choice Experiments) están basados en la teoría de la utilidad aleatoria (RUT- Random Utility Theory) (McFadden, 1974) y la teoría del consumidor propuesta por Lancaster (1966) integrando la elección aleatoria que realiza cada informante de cada alternativa (Hanemann, 1984). Con esta base teórica, cada individuo tiene una función de utilidad asociada a cada una de las alternativas que se presentan. Los informantes i ($I = 1, 2, \dots, i$) toman decisiones racionales y eligen una alternativa j de entre el conjunto de elección J ($J = 1, \dots, j$) con el fin de maximizar la utilidad que perciben. Para cada elección, el informante obtiene una utilidad U_{ij} , que es completamente conocida para él. Sin embargo, esta utilidad solo es observada por el investigador a través de los atributos asociados a las distintas alternativas que se le ofrecen al entrevistado $x_{ij} \forall j$, junto con algunas de sus características s_i , lo que da lugar a la utilidad representativa $V_{ij} = V(x_{ij}, s_i) \forall j$. De esta manera $V_{ij} \neq U_{ij}$, por lo que se hace necesario incorporar los factores que afectan a la utilidad no incluidos en V_{ij} , $U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij}$, donde, V_{ij} representa la parte medible (observada) de la utilidad y ε_{ij} captura la parte no explicada (no observada) que es el elemento clave que permite inferir probabilísticamente las preferencias de los individuos (Ben-Akiva y Bierlaire, 1999).

El informante i escogerá una alternativa k , $\forall k \in J$, si y solo si percibe que la utilidad de la elección U_{ik} es mayor que la utilidad de las otras alternativas, $U_{ik} > U_{ij}$, $\forall k \neq j$, sujeta a las restricciones de su presupuesto y de sus preferencias. La probabilidad de que un individuo elija una alternativa, en un determinado momento, depende de lo atractiva que esta sea, de su precio, del riesgo que suponga para el individuo y del nivel de conocimiento que tenga sobre ella (Adamowicz et al., 1998). Su elección viene determinada por su aversión a perder y su deseo de ganar, tomando como punto de referencia la situación actual o status quo (SQ). De manera que la magnitud de su pérdida o ganancia estará en función de cuánto se aleje su decisión, y en qué sentido, del SQ (Kahneman y Tversky, 1979; Pearce et al., 2002). La inclusión del SQ en el conjunto de elección, como una alternativa adicional y ajustada, es apropiada para contemplar la opción de ‘no escoger’ ninguna de las alternativas del conjunto presentado. Por este motivo, a esta alternativa también se le refiere como ‘ninguna’, ‘no participa’, ‘opt-out’, ‘estado actual’, ‘no elijo’ (Kjær, 2005; Ahtiainen et al, 2015). La presencia del SQ en el conjunto de elección contribuye a reproducir el comportamiento real del mercado (Adamowicz et al., 1998), evitar elecciones forzadas (Carson et al., 1994) y producir estimaciones consistentes de bienestar

(Pearce et al., 2002). Hay que tener en cuenta que la elección de mantener el SQ no proporciona beneficios, pero tampoco genera desembolsos de dinero (Pearce et al., 2002; Hanley et al., 2005).

El análisis de experimentos de elección cuenta con varios modelos que poseen características específicas (Walker, 2001; Greene, 2012). La aplicación empírica que aquí se presenta está basada en un modelo de elección discreta utilizando el modelo logit mixto, conocido también como logit de parámetros aleatorios (RPL- Random Parameters Logit), que permite realizar análisis de heterogeneidad de las preferencias (Train, 2003). En la mayoría de sus aplicaciones se asume que el vector de ponderaciones de la utilidad percibida por el consumidor para cada atributo tiene una distribución multivariada normal (McFadden y Train, 2000; Fiebig et al., 2010; Azaiez, 2010). Sin embargo, los RPL no están limitados a distribuciones normales, su formulación es sencilla al igual que la simulación de las probabilidades de elección, permiten la variación aleatoria de las preferencias, patrones de sustitución sin restricciones y correlación entre factores no observados a lo largo del tiempo (Hensher y Greene, 2002; Fiebig et al., 2010; Train, 2014). Los RPL incluyen, además, una solución para datos de panel (elecciones/mediciones repetidas para el mismo individuo) y permiten todas las formas de correlación, incluidas las escalas de heterogeneidad (Greene, 2012; Hess y Train, 2017). El número de situaciones de elección y el conjunto de elección pueden variar según las personas, y el conjunto de elección puede variar también según las situaciones de elección.

La utilidad que el informante i obtiene de la alternativa j en la situación de elección t es la suma de un componente observable de la utilidad ($\beta'_i x_{ijt}$) y un término de error (ε_{ijt}):

$$U_{ijt} = \beta'_i x_{ijt} + \varepsilon_{ijt}$$

donde:

x_{ijt} corresponde al vector de los atributos (variables observadas) para cada alternativa j , β'_i es el vector de coeficientes asociados a cada una de las variables observadas x_{ijt} que reflejan las preferencias que varían entre los individuos de la población con densidad $f(\beta_i/\theta^*)$ donde θ^* son los (verdaderos) parámetros de esta distribución, y ε_{ijt} es un término aleatorio no observado valor extremo iid, independiente de β'_i y x_{ijt} .

Condicionando a β'_i , la probabilidad de que la persona i elija la alternativa j en la situación de elección t es logit estándar:

$$L_{ijt}(\beta) = \frac{e^{\beta_i x_{ijt}}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta_i x_{ijt}}}$$

La probabilidad incondicional es la integral de la probabilidad condicionada sobre todos los valores posibles de β :

$$Q_{ijt}(\theta^*) = \int L_{ijt}(\beta_i) f(\beta_i/\theta^*) d\beta_i$$

Para una estimación de máxima verosimilitud se requiere la probabilidad de la secuencia de elecciones observadas de cada informante de la muestra. Siendo $j(i, t)$ la alternativa que el informante i eligió en cada situación de elección t .

Condicionando a β_i , la probabilidad de que el informante i haga esa secuencia de elecciones es el producto de fórmulas logit estándar:

$$S_i(\beta_i) = \prod_t L_{ij(i,t)t}(\beta_i)$$

La probabilidad incondicional de la secuencia de elecciones es:

$$P_i(\theta^*) = \int S_i(\beta_i) f(\beta_i/\theta^*) d\beta_i$$

Hay que considerar dos tipos de parámetros en la representación propuesta. Por un lado, el vector de coeficientes β_i , corresponde a los parámetros asociados con el informante i , que puede variar para cada informante. Por otro lado, la densidad de esta distribución tiene parámetros θ^* que representan, por ejemplo, la media y la covarianza de β_i . Al estimar el modelo, consideraremos que el coeficiente de precio o coste como fijo mientras que los otros coeficientes varían siguiendo una distribución normal. Para la estimación, se realizó una selección hacia atrás de parámetros aleatorios con un nivel de confianza del 95%. Por tanto, se considera que esos parámetros aleatorios siguen una distribución normal, expresando el vector de coeficientes como sigue:

$$\beta_i = b + W\mu_i$$

donde W es una matriz diagonal cuyos elementos son desviaciones estándar (cuyo elemento superior izquierdo es cero, para el coeficiente coste) y μ_i es un vector de desviaciones estándar normales independientes. Para la simulación, los sorteos de μ_i se obtienen de un generador de números pseudoaleatorios, y los sorteos correspondientes de β_i se calculan para algún valor dado de las medias de b y desviaciones estándar W . Con esta especificación, las derivadas que ingresan al puntaje son:

$$\partial \beta_i^{r \setminus \theta_t} x_{ijt} / \partial b_k = x_{k,ijt} \text{ y } \partial \beta_i^{r \setminus \theta_t} x_{ijt} / \partial W_k = \mu_k^r$$

donde el subíndice k denota el elemento k -ésimo.

Se trabajó con un panel de datos en el que el informante i ($i = 1, 2, \dots, 400$), elige un conjunto de elección (alternativa) j ($j = 1, 2, 3$) de cada una de las t situaciones de elección (tarjetas) ($t = 1, 2, \dots, 12$), lo que da lugar a un número máximo de 4.800 observaciones. Sin embargo, este número se vio reducido en ambas modalidades de pago al excluirse las ‘respuestas protesta’ del estudio. Existe gran discusión sobre el tratamiento de las respuestas protesta, aunque habitualmente las respuestas que aluden a restricciones presupuestarias del informante son consideradas como ceros reales (Soliño et al., 2010). Las ‘respuestas protesta’ se producen cuando el informante manifiesta su rechazo ante alguno de los elementos clave del escenario de valoración, aunque pudiera tener una disposición a pagar positiva por la implementación de una alternativa que reduzca el riesgo (Bateman et al., 1995; Carson, 1999; Vollmer et al., 2016). La modelización se realizó excluyendo las ‘respuestas protesta’, entendidas como aquellas en las que el informante de forma reiterada escogió el SQ, alternativa que conllevaba un pago de 0 USD. En la versión mensual se registraron menos respuestas protesta (10%) que en la versión anual (30%). Los motivos alegados fueron, en la mayor parte los casos, no estar de acuerdo con el incremento de impuestos (más del 60% en ambas modalidades de pago) y no confiar en que se utilice adecuadamente la aportación solicitada.

Sí se tuvieron, sin embargo, en consideración los ceros reales que aludían a la restricción presupuestaria del entrevistado. Es decir, aquellos entrevistados cuya respuesta fue siempre “Continuar como hasta ahora, sin alteración” indicando como motivo “no tener dinero para pagar” (4% en la versión mensual y 11% en la versión anual). De esta manera, al excluir las ‘respuestas protesta’, el panel estuvo compuesto por 359 individuos y 12 situaciones de elección dando lugar a un total de 4.308 observaciones en la modalidad de pago mensual, mientras que se compuso de 279 individuos y 12 situaciones de elección, alcanzando un total de 3.348 observaciones en la modalidad de pago anual.

El diseño del experimento se realizó bajo un criterio de D-eficiencia y, tal y como se indicó en el apartado 5.2.2, se utilizaron priors para los coeficientes esperados que fueron estimados a partir de los datos recogidos en la prueba piloto (pretest), lo que permitió mejorar sustancialmente la eficiencia estadística del diseño de elección (Huber y Zwerina, 1996). Asimismo, se revisó la existencia de alternativas dominantes en la estructura de las tablas para evitar el sesgo de dominancia (Soliño et al., 2012; Bliemer et al., 2017).

Una vez estimados los parámetros del modelo, se calculó la disposición a pagar (WTP) con el fin de cuantificar en términos monetarios las utilidades marginales que los entrevistados asignan a cada uno de los atributos considerados. La disposición marginal a pagar (MWTP-Marginal Willingness To Pay) para el atributo k se computa como la ratio negativa entre el parámetro del atributo k (β_k) y el parámetro del coste (β_{coste}), distribuyéndose esta de la misma manera que el coeficiente del atributo lo que facilita la interpretación del modelo (Revelt y Train, 1998; Vollmer et al., 2016):

$$MWTP_k = - (\beta_k / \beta_{Coste})$$

Este cálculo proporciona información muy relevante a los gestores políticos en relación al esfuerzo económico que la población está dispuesta a realizar para poner en marcha las alternativas propuestas y, por lo tanto, a la capacidad de hacer frente a la ejecución de las alternativas.

5.3. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la estimación de los modelos utilizando la información recogida de dos muestras independientes procedentes de la misma población para las dos modalidades de pago consideradas, mensual (M) y anual (A), cuyas características se comienzan describiendo brevemente.

5.3.1. Características Sociodemográficas de la Muestra

Las 400 entrevistas para cada una de las modalidades de pago se distribuyeron de igual manera por Administración Zonal (AZ) (Tabla 5.1), concentrándose la mayor parte en Eugenio Espejo, Eloy Alfaro, La Delicia y Quitumbe, siendo esta última la única AZ que atraviesa el SOTE por las parroquias de Quitumbe y Chillogallo. La Tabla 5.4 presentan una comparativa de la distribución porcentual de la población y las muestras obtenidas para el pago mensual y anual. Como se puede observar, existe una casi total correspondencia entre la distribución de la muestra y la población en las ocho áreas zonales y por género y edad, así como relación a otras variables de interés. Todo ello indica una gran adecuación de las muestras a la población del DMQ que se quiere representar.

En la muestra seleccionada para aplicar la modalidad de pago mensual, el 50,5% de los encuestados fueron mujeres, frente a un 49,5% de hombres. La edad media fue 43 años,

concentrándose en los rangos de edad de 19-35 (46,2%) y 36-64 (43,5%), siendo tan sólo el 10,3% de 65 años o más. El 73,8% de los entrevistados declaró profesar la religión católica, mientras que el 14,8% la evangélica u otra y el 11,5% declaró no profesar ninguna religión. Gran parte de los entrevistados (35,5%) declaró ser el cabeza de familia, mientras que el 31,5% indicó ser el/la esposo/a del cabeza de familia. Tan sólo un 27,5% y 4,8% declararon ser hijos/as y progenitores/as del cabeza de familia, respectivamente. El tipo de tenencia de la vivienda indicó que la mayoría de los entrevistados residía en viviendas propias (68,5%), frente a un 30,8% en vivienda en régimen de alquiler, principalmente habitadas por una (24,8) y dos personas (41,8%), siendo 3,8 el número medio de miembros por vivienda. Por su parte, en relación a la actividad económica, la mayoría (40,3%) declaró trabajar por cuenta ajena y un 50,3% tener unos ingresos medios mensuales iguales o inferiores a 450 USD, siendo el ingreso medio de 684 USD.

En relación a la muestra seleccionada para aplicar la modalidad de pago anual, el 51,2% de los encuestados fueron mujeres, frente a un 48,8% son hombres. La edad media fue de 41 años, concentrándose la mayor parte de los entrevistados en los rangos de edad de 19-35 (47,2%) y 36-64 (46,0%), siendo tan sólo el 6,8% de 65 años o más. El 78,0% de los entrevistados declaró profesar la religión católica, mientras que el 14,1% la evangélica u otra y el 8,0% declaró no profesar ninguna religión. La mayoría de los entrevistados (37,5%) declaró ser el cabeza de familia, mientras que el 27% indicó ser el/la esposo/a del cabeza de familia. Tan sólo un 26,3% y 6,0% declararon ser hijos/as y progenitores/as del cabeza de familia, respectivamente. El tipo de tenencia de la vivienda indicó que la mayoría de los entrevistados residían en viviendas propias (68,0%), frente a un 30,8% en vivienda en régimen de alquiler, principalmente habitadas por uno (28,0%) y tres miembros (34,3%), con una media de ocupación de 3,5 miembros por vivienda. La mayoría (43,3%) declaró trabajar por cuenta ajena y un 69,3% tener unos ingresos medios mensuales iguales o inferiores a 900 USD, con un ingreso medio mensual de 718 USD.

Tabla 5.4. Principales Características de la Muestra con Pago Mensual y Anual y de la Población de DMQ

Variable	Pago mensual	Pago anual	Población
	Media (Desv. típica)	Media (Desv. típica)	Media
Género (% Mujeres)	50,5	51,2	51,4 (1)
Edad (años)	42,9 (17,93)	41,5 (16,15)	29,5 (1) (-33,33)
Rango de edad (%)			
19-35	46,2	47,2	45,61 (1)
36-64	43,5	46,0	44,22 (1)
65 y más	10,3	6,8	10,17 (1)
Religión católica (%)	73,8%	78,00	80,40 (2)
Propietarios de vivienda (%)	68,5	68,00	46,00 (3)
Nº de miembros en la vivienda	3,80 (0,96)	3,54 (1,04)	3,49 (4)
Nivel de estudios (%)			
Sin estudios	1,00	1,3	3,00 (1)
Estudios primarios	10,8	9,3	11,10 (1)
Ingresos mensuales (USD)	684,43 (739,52)	718,29 (819,56)	700,00 (5)

Fuente: (1) INEC (2016), (2) INEC (2012), (3) El Telégrafo (2014), (4) La Hora (2013), (5) El Comercio (2017a).

5.3.2. Preferencias sobre las Alternativas y Atributos

La población tiene una percepción favorable sobre el SQ, asociándolo con un impacto ambiental positivo el 46% de los entrevistados en el modo de pago mensual y el 50,75% en el pago anual. Asimismo, un elevado porcentaje de los entrevistados considera que el SQ presenta un riesgo bajo, 32,75% y 45%, en el pago mensual y anual, respectivamente. Estos resultados evidencian que, luego de otorgarles información detallada del SOTE, su recorrido y potencial impacto en caso de accidente, un porcentaje elevado de los informantes tienen una buena percepción del SQ, con percepciones más positivas entre los entrevistados a los que se les propuso la modalidad de pago anual. De hecho, en relación a la elección de la situación actual (SQ), el 27,48% de los entrevistados la prefieren a las restantes alternativas en la modalidad de pago mensual, mientras que ese porcentaje se eleva al 44,21% en la modalidad de pago anual. Esta diferencia entre versiones puede además explicarse por un efecto nivel en el pago, que es superior en la versión anual.

Los resultados del modelo de elección discreta se presentan en la Tabla 5.5 para la modalidad de pago mensual (M) y anual (A). A pesar de tener información sobre la percepción de los entrevistados acerca del SQ, se mantuvo el SQ provisto tal y como es habitual en los experimentos de elección discreta (Domínguez-Torreiro y Soliño, 2011). La mayor parte de los

coeficientes estimados son estadísticamente significativos, presentando los modelos ajuste reducido, con valores del pseudo- R^2 de McFadden de 0,1177 y 0,0907 para pago mensual y anual, aunque en torno a un 0,1 aceptable (Christie et al., 2006).

Los resultados muestran coeficientes estadísticamente significativos y positivos para las variables OUT y GARDEN, siendo ligeramente superior para la primera en ambas modalidades de pago. Esto indica que, en ambos modelos, existe una ligera preferencia por la alternativa que supone desplazar el trazado del oleoducto fuera de la ciudad frente a la alternativa de crear un jardín lineal a lo largo de su recorrido. En cualquier caso, sea una u otra la alternativa escogida, los resultados permiten no rechazar la Hipótesis 1 (H_1) que indica que la población demanda medidas de mitigación con respecto al Status Quo (SQ).

El coeficiente asociado al impacto ambiental (ENV) en el pago mensual presenta un signo negativo no esperado a priori, lo que indica que el impacto ambiental tiene un efecto negativo en la función de utilidad. Por el contrario, en la modalidad de pago anual el coeficiente es positivo, pero no significativo estadísticamente. Asimismo, al analizar el riesgo que representa la implementación de las alternativas propuestas (RISK), el coeficiente obtenido en el pago mensual indica un efecto positivo del riesgo en la función de utilidad, relación no esperada a priori ya que la población no parece tener interés en aminorar el riesgo percibido a la hora de seleccionar una de las alternativas. Nuevamente, en la modalidad de pago anual, el coeficiente negativo, aunque no significativo, de la variable RISK no refleja efecto de este atributo en las decisiones de elección de las distintas alternativas. De esta manera, ENV y RISK no parecen ser variables que influyan de forma relevante en la elección de las alternativas de mitigación, lo que hace rechazar la Hipótesis 2 (H_2) que proponía que la población prefería una alternativa que garantizara el nivel más bajo de riesgo con respecto al SQ.

Con respecto al ‘aporte económico’ (COST) que están dispuestos a realizar los individuos para financiar la alternativa seleccionada, el coeficiente presenta un signo positivo en la modalidad de pago mensual, contrariamente a lo esperado. No ocurriendo lo mismo con la variable COST en el pago anual, con la obtención de un coeficiente con signo negativo como era de esperar.

Tabla 5.5. Resultado del Experimento de Elección Discreta

Atributos	Mensual				Anual			
	Coficiente	Err. Est.	t-Ratio	p-Value	Coficiente	Err. Est.	t-Ratio	p-Value
Parámetros Aleatorios								
OUT	1,01244***	0,13141	7,70	0,0000	0,98676***	0,13046	7,56	0,0000
GARDEN	0,99701***	0,12587	7,92	0,0000	0,90191***	0,12866	7,01	0,0000
Parámetros no Aleatorios								
ENV	-0,19256***	0,03686	-5,22	0,0000	0,00057	0,04333	0,01	0,9895
RISK	0,22155***	0,03680	6,02	0,0000	-0,03851	0,04332	-0,89	0,3741
COST	0,00950***	0,00173	5,51	0,0000	-0,00117***	0,00017	-6,92	0,0000
Medidas de la bondad del ajuste								
Nº observaciones	4308				3348			
Nº grupos	359				279			
Nº observ./grupo	12				12			
Log likelihood	-4175,54				-3344,50			
Pseudo ρ^2	0,1177				0,0907			

Nota: ***, **, * ==> Nivel de significación al 1%, 5%, 10%.

La Tabla 5.6 presenta la disposición a pagar obtenida a partir de los modelos estimados con la modalidad de pago mensual y anual, que define el valor económico total de un cambio en el bienestar debido a la intervención propuesta (alternativa de mitigación). En este caso, el valor económico total integra los beneficios explícitos del uso (transporte de petróleo, ingresos del estado) así como los beneficios implícitos del no-uso (mitigación del riesgo, seguridad) (Kjær, 2005). La cantidad que la población está dispuesta a pagar anualmente en la versión anual es de 843,3 USD/vivienda por la alternativa de sacar el oleoducto ‘Fuera de la ciudad’ (OUT) y de 770,8 USD/vivienda por la alternativa ‘Jardín lineal, atravesando la ciudad’ (GARDEN) en la zona con derecho de vía del SOTE.

Con respecto a los atributos ENV y RISK, como ya se comentó, se obtienen estimaciones no significativas para la modalidad anual. Los resultados de ENV y RISK, en la modalidad mensual, aunque significativas, no presentan los signos esperados, reflejo de los resultados obtenidos en el modelo de elección discreta.

Tabla 5.6. Disposición a Pagar e Intervalos de Confianza

Atributo	Mensual					Anual				
	Coefficiente	Error Estánd.	p-Value	95% Intervalo de Confianza		Coefficiente	Error Estánd.	p-Value	95% Intervalo de Confianza	
OUT	106,596***	27,10173	0,0001	53,477	159,714	843,285***	134,6121	0,0000	579,451	1107,12
GARDEN	104,971***	26,07001	0,0001	53,874	156,067	770,78***	131,3161	0,0000	513,405	1028,155
ENV	-20,2737***	5,09098	0,0001	-30,2518	-10,2956	0,48729	37,02163	0,9895	-72,0738	73,04834
RISK	23,3262***	5,91237	0,0001	11,7381	34,9142	-32,9076	37,65299	0,3821	-106,706	40,8909

Nota: ***, **, * ==> Nivel de significación al 1%, 5%, 10%.

5.4. Discusión

Los resultados obtenidos en relación al atributo ‘Paisaje’ medido a través de las variables OUT y GARDEN muestran, en ambas modalidades de pago, una preferencia por la opción de trasladar el oleoducto fuera de la ciudad (OUT), aunque la ligera diferencia existente indica que la opción de mantenerlo dentro de la ciudad implementando un jardín lineal a lo largo de todo su recorrido (GARDEN) es percibida por los informantes como una alternativa muy similar. Esta pequeña diferencia podría deberse a la distorsión en la percepción de la población evidenciada en el valor positivo del coeficiente del atributo ‘Aporte mensual’. Es decir, muy posiblemente el informante ha percibido las cantidades a pagar tan bajas que al realizar su elección no se observa el efecto de utilidad marginal decreciente de la renta, a pesar de que el coste derivado de este programa representa entre un 1% y un 5% del ingreso medio de los hogares. Por tanto, también la periodicidad mensual podría estar enmascarando un mayor sesgo en las estimaciones derivado de efectos de deseabilidad o de sesgo hipotético.

Los coeficientes obtenidos para la función de utilidad, muestran un resultado no esperado para la variable ENV en la modalidad de pago mensual. Su signo negativo parece indicar que el informante requiere ser compensado ante la posible mejora ambiental conseguida al implementar una de las alternativas propuestas. Este resultado, junto con el coeficiente positivo, aunque no significativo estadísticamente de la modalidad de pago anual, sugieren que el atributo asociado a una mejora ambiental no influye o influye de forma inversa en la utilidad percibida por los individuos a la hora de elegir una alternativa de mitigación del riesgo generado por el SOTE. Otros autores han llegado a resultados similares, como Álvarez et al. (2014) quienes, al analizar las alternativas elegidas por los pescadores para compensar las pérdidas por vertidos de petróleo, obtuvieron coeficientes negativos para el atributo ‘popularidad o accesibilidad del sitio’, aunque no consideraron el resultado concluyente por no confirmarse en otros modelos

propuestos. También, Birol y Das (2010) obtuvieron un coeficiente negativo para el atributo 'Regeneración del parque' al evaluar la intervención pública mediante alternativas destinadas a mejorar la calidad ambiental del río Ganges, resultado que se justificó en la satisfacción de los ciudadanos con las instalaciones existentes en el SQ. Del mismo modo, en el presente estudio, este resultado no esperado a priori por tratarse de un atributo considerado deseable, pueden estar relacionado con la baja percepción de impacto ambiental que los entrevistados tienen del SQ y posiblemente también con que las alternativas propuestas no sean percibidas como garantes de una mejora sustancial en el bienestar de la población.

De forma inversa, el coeficiente de la variable RISK, con signo positivo en el pago mensual y negativo, pero no significativo en el anual, muestra nuevamente un comportamiento diferenciado en las dos modalidades de pago. En este sentido, los informantes en la propuesta anual parecen percibir las alternativas propuestas como similares a lo que tienen actualmente (SQ), al menos en referencia a estos dos atributos. Todo ello corrobora los resultados obtenidos en el capítulo anterior de esta tesis, que evidenciaron la baja o nula percepción de riesgo por parte de los habitantes en relación al SOTE, debido a que la población convive desde siempre con una infraestructura que ya forma parte del paisaje urbano y que, además, no ha registrado hasta el momento ningún accidente en el DMQ. Por otra parte, los resultados significativos en la modalidad de pago mensual con respecto a los no significativos de la modalidad de pago anual pueden explicarse en la diferencia de las cantidades a aportar. A pesar de que la cuantía total a aportar es la misma en ambos casos, los entrevistados pueden haber percibido como más asequible el hecho de realizar pagos de menor cuantía con periodicidad mensual.

En relación al atributo 'aporte económico' (COST), la obtención de un coeficiente positivo en la modalidad de pago mensual es inconsistente con el comportamiento económico racional inherente a la teoría de la maximización aleatoria de la utilidad (Hoyos, 2010). Este resultado muestra que, en la modalidad mensual, los entrevistados consideran de baja cuantía las aportaciones propuestas, de manera que no generan un efecto de utilidad marginal decreciente de la renta ante el desembolso a realizar. A su vez, este resultado guarda relación con el obtenido para la variable ENV, ya que, de haber sido valorado por los informantes según lo esperado, la utilidad marginal del ingreso debería ser negativa. En este sentido, es posible que la presencia de atributos sobre los que los entrevistados no tienen información suficiente ni experiencia previa pueda sesgar la estimación del coeficiente de coste, conduciendo a conclusiones erróneas (Hess et al., 2005). Hay que destacar, por otro lado, que esto parece haberse producido a pesar

de que durante la entrevista el entrevistador proporcionó información detallada del SOTE a los informantes, así como de las posibles consecuencias de un accidente que pudiera presentarse.

En relación a COST en la modalidad de pago anual, el coeficiente negativo parece indicar que los individuos interiorizan el principio de utilidad marginal decreciente de la renta y, por lo tanto, el resultado se corresponde con lo esperado a priori desde un punto de vista de racionalidad económica. Por consiguiente, la propuesta anual presenta resultados que guardan mayor coherencia con la teoría económica en relación a la variable COST. La diferencia de resultados entre las dos formas de pago indica la relevancia del modo de presentación de las cantidades a pagar que, aun siendo iguales en su cuantía total, pueden haber sido percibidas erróneamente por algunos entrevistados como mucho más bajas en el caso mensual con respecto al anual.

Respecto a la disposición marginal a pagar (MWTP) manifestada por los entrevistados, los pagos anuales a realizar durante 5 años para implementar la alternativa OUT (843,3 USD/vivienda) y GARDEN (770,8 USD/vivienda), cubren sobradamente el coste de ejecución estimado, OUT (254 USD /vivienda) y GARDEN (54 USD/vivienda). Sin embargo, hay que tomar con precaución estos resultados por considerar que se está sobreestimando la disposición a pagar de los entrevistados, ya que resulta poco creíble que la población declare estar dispuesta a pagar anualmente una cuantía equivalente al salario medio mensual.

Los resultados sugieren que la población de Quito demanda una alternativa que permita mitigar el riesgo que representa el SOTE y además está dispuesta a realizar una contribución para financiar la implementación de la alternativa elegida. La preferencia de los informantes se orienta en mayor grado a la alternativa que desplaza el recorrido del SOTE por fuera de la ciudad. A pesar de lo cual, la baja diferencia observada en relación a la alternativa de jardín lineal indica que la población no ve con claridad la conveniencia de alejar lo más posible el SOTE de su lugar de residencia, trabajo e interacción social con el fin de incrementar su bienestar mediante la disminución del riesgo y reducción del impacto ambiental. En concreto, la disposición a pagar negativa del atributo ENV en la modalidad de pago mensual indica que los informantes no perciben una mejora ambiental en las alternativas propuestas frente a la situación actual (SQ). Estudios previos han obtenido resultados similares con WTP negativas para atributos asociados a alternativas que se presentan a priori como mejores para la población pero que ante las cuales, contrariamente a lo esperado, la población muestra una preferencia

por el SQ (Van Loo et al., 2011; Brouwer y Schaafsma, 2013; Marangon et al., 2016; Ščasný et al., 2017).

5.5. Limitaciones del Estudio e investigaciones futuras

Este estudio presenta limitaciones ya que se detectó un menor conocimiento y experiencia previa de lo esperado por parte de los habitantes del DMQ en relación a la presencia del SOTE, su recorrido y el riesgo que representa. Este hecho no se evidenció de manera clara en el análisis a priori de los datos obtenidos en el pretest ni tampoco se detectó a partir de los resultados obtenidos en el estudio de percepción presentado en el Capítulo 5 por haberse realizado el trabajo de campo de ambos estudios de forma simultánea. Es posible, por lo tanto, que la información proporcionada durante la entrevista sobre el riesgo asociado al SOTE en la zona urbana no haya sido suficientemente amplia como para suplir la falta de información de la que partían los entrevistados.

Esta situación puede haber influido en los resultados obtenidos en relación a los atributos ENV y RISK de las alternativas propuestas ante el SQ. La baja percepción de riesgo por parte de los informantes puede haber llevado a la obtención de resultados no significativos o coeficientes con signos no esperados en los atributos de las alternativas presentadas y, por consiguiente, la obtención de WTP con coeficientes negativos, mostrando que no encontraban una diferencia significativa con el SQ o que obtenían algún beneficio de su elección por una alternativa de mitigación.

A la vista de los resultados obtenidos, se proponen distintas líneas de trabajo futuras necesarias para enfrentar las limitaciones de este trabajo:

- a) Ahondar en el estudio de la influencia de la periodicidad de pago propuesta mostrándola con más claridad al informante con el fin de que pueda distinguir más claramente entre las distintas cantidades a pagar y así poder capturar su efecto en la utilidad percibida.
- b) Profundizar en el análisis detallado de las dos modalidades de pago propuestas trabajando con las muestras por separado y de manera conjunta, con el fin de determinar su incidencia sobre los resultados obtenidos, fundamentalmente en los atributos ENV y RISK.
- c) Estudiar la incidencia que tiene la distancia existente entre la vivienda de los habitantes y la zona de riesgo ante un accidente del SOTE con el fin de analizar su efecto en la valoración de las alternativas propuestas.

5.6. Conclusiones

Se planteó como objetivo del DCE conocer la opinión de los informantes de la zona urbana del DMQ sobre el SOTE en referencia a las alternativas y atributos propuestos. Se obtuvieron las preferencias de los informantes sobre alternativas que mitigaran el riesgo de vivir cerca del SOTE y sobre sus atributos, manifestando su disposición a pagar (WTP) en función de sus preferencias en cuanto a paisaje, impacto ambiental y nivel de riesgo.

Los resultados del DCE evidencian que los habitantes de la zona urbana del DMQ no perciben el SQ como una mala alternativa. El desconocimiento de la existencia del trayecto soterrado del SOTE, así como del peligro que conlleva en el entorno urbano en el que desarrollan sus actividades a diario han llevado a que su percepción del riesgo sea muy baja o casi inexistente. Este estudio evidencia que los mejores niveles a priori de los atributos consultados a los habitantes, no representan para ellos una utilidad marginal al obtenerlos, es decir que al optar por ellos no perciben que se incremente su bienestar. Esta situación genera que parte de la población perciba un nivel de satisfacción asociado al SQ que no mejora sustancialmente al presentarles otras alternativas para cuya implementación tienen que hacer un desembolso económico. Quiere esto decir que no están dispuestos a pagar por algo que consideran que ya poseen.

Por otra parte, los resultados demuestran que existe una demanda de mitigación del riesgo asociado al SOTE por parte de los habitantes y a implementar una alternativa frente al SQ. Además, se ha analizado que, a pesar de aportar información a los informantes sobre el SOTE durante la entrevista, los resultados obtenidos muestran la poca diferenciación que hacen entre los atributos de las alternativas presentadas en el diseño del experimento, entre ellos y con respecto al SQ. Los informantes valoran de manera muy similar las dos opciones propuestas para cambiar el SQ, siendo la alternativa mejor valorada la de sacar el oleoducto fuera de la ciudad. Esta alternativa lleva implícito el deseo de disminuir el riesgo que representa la posibilidad real de alejar el recorrido del SOTE del entorno geográfico próximo en el que realiza sus actividades diarias mitigando el riesgo que representa. La valoración medida a través de la disposición marginal a pagar muestra la cantidad de dinero que los habitantes del DMQ están dispuestos a pagar por la alternativa seleccionada, superando ampliamente los costes estimados para su implementación.



IV. Conclusiones



Conclusiones

Este trabajo de investigación se enmarca en las Prioridades para la Acción a las que la ONU ha comprometido a gobiernos nacionales (Ecuador) y locales (MDMQ) dentro del Marco Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (NURRD, 2019). Entre ellas, se encuentra la necesidad de conocer en profundidad los riesgos como mecanismo para preparar adecuadamente a la población para enfrentarlos y reducir sus impactos, mediante la participación de todos los involucrados en su gestión. De ahí, que el objetivo general de este trabajo haya sido analizar la percepción de riesgo de la población del DMQ con respecto a la presencia del SOTE en la zona urbana, y los factores que determinan el nivel de preparación de la población para enfrentar un desastre o accidente que se pueda producir. Además, se evaluaron económicamente distintas políticas que contribuyen a reducir el riesgo que enfrenta la población urbana del DMQ con respecto a la presencia del SOTE y mitigar el impacto en el caso de ocurrencia de un accidente.

Previamente, la contextualización del trabajo presentó aspectos básicos de la industria petrolera en sus tres fases de operación, evidenciando los riesgos que representa, de manera particular en la fase de transporte a través de oleoductos. En el caso específico del SOTE, se destacó como las condiciones naturales adversas a lo largo del recorrido del oleoducto, así como las características propias del SOTE evidencian el elevado riesgo asociado ya que el peligro existente confluye con una elevada exposición de la población en la zona urbana del DMQ que, en muchos casos, es muy vulnerable. Por todo ello, resulta imprescindible aportar información esencial para evaluar el riesgo y diseñar e implementar políticas de mitigación y preparación, garantizando la participación de todos los involucrados e incrementando su resiliencia. Para ello, se propusieron dos preguntas de investigación:

- ¿Cuál es la percepción de riesgo de la población del DMQ en relación a la presencia del SOTE?
- ¿Cuál es la demanda de políticas de mitigación del riesgo asociado a la presencia del SOTE por parte de la población del DMQ?

Para responder a la **primera pregunta** de investigación, se estudió la percepción de riesgo que tiene la población del DMQ con respecto a la presencia del SOTE en la zona urbana. Para ello se compararon los componentes de la percepción de riesgo ante el SOTE con otros riesgos potenciales de origen natural y/o antrópico. Asimismo, se estudió el impacto del conocimiento y la experiencia previa en la percepción de riesgo en relación al SOTE. Finalmente, se determinaron los factores que afectan al nivel de preparación de la población ante el riesgo de desastres aplicando un Modelo de Ecuaciones Estructurales.

La percepción de riesgo de la población urbana del DMQ ante la presencia del SOTE es menor que la asociada a otros riesgos potenciales, naturales y antrópicos del área objeto de estudio (terremotos, actividad volcánica, accidente de oleoducto, tránsito y transporte, calentamiento global, contaminación ambiental, incendio forestal e inundación). Este resultado es coherente con la menor preocupación de los entrevistados, probabilidad de ocurrencia y severidad de los impactos asociado al SOTE. La baja percepción de riesgo se incrementó, sin embargo, al proporcionar información a los entrevistados sobre su existencia, localización e impacto que un posible accidente pudiera causar, lo que da idea de la importancia de proporcionar información a la población sobre los peligros que enfrenta. De hecho, los resultados obtenidos no se derivan solamente de la comparación del riesgo asociado al SOTE con riesgos muy evidentes y presentes en la vida de los habitantes del DMQ, sino también de que la presencia del SOTE se ha tornado imperceptible para la población debido a que ya forma parte del paisaje urbano.

Se han estudiado, además, los factores que afectan al nivel de preparación de la población para enfrentar un desastre provocado por el SOTE, resultando que el conocimiento sobre el SOTE, la confianza en las autoridades y la percepción de riesgo presentan una relación causal con la preparación.

El conocimiento de la existencia del SOTE y del riesgo que representa muestra una relación positiva con la intención de prepararse para enfrentarlo lo que destaca la importancia de proporcionar la información adecuada sobre este riesgo. De modo que, para una población que no posee experiencia previa ni conocimiento, la información adecuada y oportuna es indispensable para influir de manera positiva en la preparación de la población para enfrentar el riesgo. A pesar de lo cual, los resultados parecen indicar que el conocimiento de la población sobre el SOTE influye negativamente en la percepción del riesgo de la población lo que puede ser debido a que disponen de un conocimiento poco profundo de los riesgos asociados. Se

observa, sin embargo, una relación positiva entre la percepción de riesgo y la preparación para enfrentar el riesgo provocado por el SOTE.

Estos resultados indican que dirigiendo información adecuada a la población se contribuiría a incrementar su preparación. De ahí, que se proponga desarrollar campañas educativas, informativas y de difusión de la información sobre potenciales amenazas naturales y antrópicas para fortalecer la preparación de la población. Asimismo, se muestra que la disposición de la población a prepararse ante el riesgo se ve afectada negativamente por un exceso de confianza en las autoridades e instituciones que lo gestionan. Esta confianza en los gestores podría llevar a que la población no se prepare adecuadamente provocando una mayor posibilidad de ocurrencia de un desastre. De ahí que se recomiende involucrar a la población en la gestión, haciéndola coparticipe en el diseño de políticas y corresponsable de la aplicación de medidas con el fin de no depositar toda la responsabilidad de la prevención y gestión del riesgo en terceros.

Para responder a la **segunda pregunta** de investigación se evaluaron económicamente distintas alternativas que contribuyen a reducir el riesgo de accidente del SOTE y mitigar el impacto en el caso de ocurrencia. Para lo cual, con un Experimento de Elección Discreta, se estudiaron las preferencias de la población de la zona urbana del DMQ ante las distintas políticas de mitigación propuestas y se cuantificó la disposición a pagar de la población para la implementación de las políticas de mitigación propuestas.

La baja percepción de riesgo detectada en relación del SOTE guarda una total coherencia con los resultados obtenidos sobre la demanda de medidas de mitigación del riesgo. Así, la población no considera el recorrido actual del SOTE a su paso por el DMQ como una mala situación, no percibiendo un incremento sustancial de su bienestar con la implementación de las alternativas propuestas con el fin de reducir el riesgo. Por este motivo, se han encontrado ciertas reticencias por parte de los entrevistados a pagar por su implementación. A pesar de lo cual, los resultados obtenidos muestran que existe demanda de medidas de mitigación por parte de la población por las que está dispuesta a pagar.

En concreto, los entrevistados destacan su preferencia por la estrategia de sacar el oleoducto fuera de la ciudad como alternativa para reducir el riesgo frente a la situación existente. Además, se ha cuantificado lo que los habitantes están dispuestos a pagar por la alternativa seleccionada, trasladar el recorrido del oleoducto fuera de la ciudad, superando ampliamente los costes estimados para su implementación. A su vez, también estarían

dispuestos a sufragar los costes de la otra alternativa propuesta de creación de un jardín lineal a lo largo del recorrido del SOTE. Estos resultados muestran la necesidad y conveniencia de aplicar medidas que mitiguen el riesgo asociado al SOTE. Este resultado indica que la población está dispuesta a contribuir en el financiamiento de la implementación de ciertas políticas que los gestores prioricen.

Los resultados obtenidos permiten recomendar el diseño de políticas en el ámbito nacional y local que contribuyan a mitigar el riesgo que representa la presencia del SOTE en la zona urbana del DMQ. El diseño de estas políticas debe tener en consideración a todos los actores involucrados en la gestión de riesgo de desastres, así como a la población en general. Esta participación deberá sustentarse en el acceso a información pertinente sobre el riesgo relacionado con el SOTE, debidamente actualizada y validada. Además, el diseño de las políticas debe adaptarse al cumplimiento de la norma y la institucionalidad establecida para la gestión del riesgo, estableciendo canales de comunicación e información idóneos para la consolidación del conocimiento de los riesgos y su gestión por parte de la población. Es, por tanto, necesario implementar unos protocolos de actuación que incluyan planes de respuesta ante desastres y accidentes causados por el SOTE y la dotación presupuestaria necesaria que permita aplicar medidas que mitigue las consecuencias que pudieran causar. Asimismo, se considera imprescindible que las políticas sobre gestión de riesgo de desastres se integren en la estructura institucional del país para facilitar su implementación.

Por otra parte, se proponen una serie de medidas a poner en práctica por parte de la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), a través de los Comités de Operaciones de Emergencia (COE) nacional y locales (provincial y cantonal), con el fin de incrementar el conocimiento de la población sobre el SOTE e integrar a la población en la gestión de riesgo de desastres:

1. Preparar, actualizar y difundir directrices de actuación y planes de respuesta específicos, incluyendo protocolos de actuación en diferentes escenarios.
2. Verificar que los actores del sistema de gestión del riesgo nacional y local diseñen, difundan y apliquen los planes de respuesta.
3. Difundir los planes de respuesta en los centros educativos a los jóvenes y, por diferentes medios, a toda la población.

4. Disponer de un mapa georreferenciado del recorrido del SOTE con simulaciones de los posibles accidentes que pudieran presentarse y de sus potenciales consecuencias a lo largo de todo su recorrido, especialmente en la zona urbana del DMQ.
5. Preparar simulacros para integrar a la población en el sistema de gestión del riesgo.
6. Potenciar la aplicación de medidas de prevención, prestando especial atención a la preparación para enfrentar el riesgo.
7. Asignar los recursos necesarios para fomentar la prevención del riesgo a todos los niveles.
8. Coordinar a todos los organismos encargados de la gestión del riesgo de desastres para que incluyan de forma prioritaria la preparación para enfrentar riesgos, tanto en su normativa, como en la planificación y sus partidas presupuestarias.

Futuras Líneas de Investigación

Esta investigación ha contribuido a la literatura sobre percepción de riesgos, reducción de riesgo de desastres y afectación de la seguridad como componente del bienestar de la población. Los resultados proporcionan información esencial para los responsables de evaluar la situación actual sobre el SOTE y preparar planes de prevención y actuación en el caso de accidente. A pesar de lo cual, dentro del contexto de la Gestión del Riesgo de Desastres, la investigación futura puede extender y complementar este trabajo de diversas maneras:

Primero, ante el alto riesgo que representa vivir en una ciudad junto a un oleoducto en operación y la baja percepción de riesgo detectada en la población, se hace imprescindible generar y difundir información que permita garantizar la seguridad y el bienestar de los habitantes. Para ello, es preciso diseñar políticas integradoras que incluyan un análisis multirriesgo, prestando especial atención a aquellos que, como el SOTE, pasan desapercibidos a la población.

Segundo, el recorrido del SOTE por lugares muy habitados hace necesario evaluar la exposición de la población a un potencial accidente del SOTE, directo o inducido por otro de los múltiples riesgos que enfrentan los habitantes del DMQ. Al mismo tiempo, ya que la población socialmente más vulnerable es menos resiliente, sería de interés analizar la vulnerabilidad social en el DMQ con el fin de reducir el impacto que un desastre pudiera causar.

Tercero, a la vista de que el SOTE transcurre por zonas, no sólo muy pobladas, sino también muy sensibles desde el punto de vista medioambiental, es fundamental realizar estudios

multidisciplinares de detalle de todas las áreas por las que transcurre el SOTE analizando los bienes y servicios de los ecosistemas que se han visto dañados en el pasado y se encuentran en peligro en la actualidad. En este sentido, es de máximo interés centrar el estudio de la afectación del SOTE a su paso por la Amazonía y analizar, desde el enfoque de la justicia ambiental (Mohai et al. 2009), el desigual impacto que la degradación ambiental pueda estar teniendo en los individuos, debido a su nivel económico y pertenencia a un determinado grupo étnico o social.





V. Bibliografía



Bibliografía

Abbriano, R.M., Carranza, M.M., Hogle, S.L., Levin, R.A., Netburn, A.N., Seto, K.L., Snyder, S.M., Franks, P.J.S., 2011, Deepwater Horizon Oil Spill: A Review of the Planktonic Response, *Oceanography*, v. 24, p. 294–301.

AC, 2008, Constitución de la República del Ecuador, Asamblea Constituyente (AC), *Registro Oficial N° 449 del 20 de octubre del 2008*.

Acosta, Alberto, 2000, *El Ecuador Post Petrolero*, Acción Ecológica, Quito, 254 p.

Acosta, Alberto, 2006, *Breve Historia Económica del Ecuador*, Novena Reimpresión de la Segunda Edición (2001), Corporación Editora Nacional, Quito, Ecuador, 80 p.

Adamowicz, W.L., Boxall, P.C., Williams, M., Louviere, J.J., 1998, Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation, *American Journal of Agricultural Economics*, v. 80, p. 64-75.

Adler, A. and Seligman, M., 2016, Using Wellbeing for Public Policy: Theory, Measurement, and Recommendations, *International Journal of Wellbeing*, v. 6, p. 1-35.

Ahtiainen, H., 2007, The Willingness to Pay for Reducing the Harm from Future Oil Spills in the Gulf of Finland – An Application of the Contingent Valuation Method, *Discussion Paper N° 18, Environmental Economics, University of Helsinki*, 27 p., <http://www.helsinki.fi/taloustiede/Abs/DP18.pdf>, (enero 15, 2018).

Ahtiainen, H., Pouta, E., Artell, J., 2015, Modelling Asymmetric Preferences for Water Quality in Choice Experiments with Individual-Specific Status Quo Alternatives, *Water Resources and Economics*, v. 12, p. 1-13.

Albán, Galo, 2009, Propuesta de Intervención en Derrames de Hidrocarburos en Base a Estudios de Caso del Sote desde Lago Agrio a Papallacta, *Tesis de Magister en Manejo de Recursos Naturales, Universidad Técnica del Norte*, Ecuador, http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1205/1/PG%20206_Tesisfinal.pdf, (octubre 31, 2017).

Almeda, J., Capistrano, T., Sarte, G., 2010, *Elementary Statistics*, Quezon City: University of the Philippines Press.

Alvaredo, F., Chancel, L., Piketty, T., Saez, E., Zucman, G., 2018, Informe sobre la Desigualdad Global 2018, Resumen Ejecutivo, <https://wir2018.wid.world/files/download/wir2018-summary-spanish.pdf>, (junio 7, 2020).

Alvarez, S., Larkin, S., Whitehead, J., Haab, T., 2014, A Revealed Preference Approach to Valuing Non-Market Recreational Fishing Losses from the Deepwater Horizon Oil Spill, *Journal of Environmental Management*, v. 145, p. 199-209.

Amnistía Internacional, 2020, Declaración Pública, Amnistía Internacional 11 de mayo de 2020, Índice AI: AMR 28/2294/2020, <https://www.amnesty.org/download/Documents/AMR2822942020SPANISH.PDF>, (junio 20, 2020).

AN, 2009, Ley de Seguridad Pública y del Estado, Asamblea Nacional (AN), *Suplemento del Registro Oficial N° 35 del 28 de septiembre del 2009*.

Anderson, J.C. and Gerbing, D.W., 1988, Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach, *Psychological Bulletin*, v. 103, p. 411-423.

Andersson, H., Hammitt, J.K., Lindberg, G., Sundström, K., 2013, 'Willingness to Pay and Sensitivity to Time Framing: A Theoretical Analysis and an Application to Car Safety', *Environmental and Resource Economics*, v. 56, p. 437-456.

Anifowose, B., Lawler, D. M., van der Horst, D., Chapman, L., 2011, Attacks on Oil Transport Pipelines in Nigeria: A Quantitative Exploration and Possible Explanation of Observed Patterns, *Applied Geography*, v. 32, p. 636-651.

AOPL-API, 2014, U.S. Liquids Pipeline Usage & Mileage Report, *AOLP Association of Oil Pipe Lines – API American Petroleum Institute*, 10 p. <http://www.americanpetroleuminstitute.com/~media/Files/Oil-and-Natural-Gas/pipeline/Whats-New/US-Liquids-Pipeline-Usage-Mileage-Report-Oct-2014.pdf> (enero 4, 2016)

ARCH, 2015, Boletín Estadístico Año 2015, *Agencia de Regulación y Control Hidrocarbúfero ARCH*, 48 p., http://www.controlhidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/2016/08/ESTADI%CC%81STICAS-ARCH-2015_2016-07-15_Publicar.pdf, (junio 13, 2016).

ARCH, 2019, Resolución Nro. ARCH-2019-0281-RES del 6 de junio de 2019, Fijación de la Tarifa Básica de Transporte por el Oleoducto Transecuatoriano (SOTE), *Resolución Agencia de Regulación y Control Hidrocarbúfero (ARCH)*, p. 6, <https://www.controlhidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/RESOLUCI%C3%93N-ARCH-2019-0281-RES-TARIFA-SOTE.pdf>, (septiembre 11, 2019).

Armstrong, J. and Overton, T., 1977, Estimating Nonresponse Bias in Mail Surveys, *Journal of Marketing Research*, v. 14, p. 396-402.

Arráiz, R., 2014, Petróleo un Viaje Inconcluso, *Universidad Corporativa Pacific Rubiales Energy*, 115 p. http://www.petroleounviajeinconcluso.com/petroleo_un_viaje_inconcluso_version.pdf (enero 5, 2016).

Arteaga, A., 2003, Indicadores de Gestión e Impactos de la Actividad Petrolera en la Región Amazónica Ecuatoriana, in Fontaine et al., eds., *Petróleo y Desarrollo Sostenible en Ecuador*, FLACSO, Rispergraf, Quito, p. 51-77.

Axsen, J., 2014, Citizen Acceptance of New Fossil Fuel Infrastructure: Value Theory and Canada's Northern Gateway Pipeline, *Energy Policy*, v. 75, p. 255-265.

Azaiez, I., 2010, Sampling of Alternatives for Logit Mixture Models, *Master Thesis, Intelligent Transportation System Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, Department of Mathematics, École Polytechnique Fédérale de Lausanne*, 73 p., <https://transport.epfl.ch/documents/masterTheses/AZAIEZ10.pdf>, (enero 25, 2018).

Bagozzi, R. and Yi, Y., 1988, On the Evaluation of Structural Equation Models, *Journal of the Academy of Marketing Science*, v. 14, p. 74-94.

Bariviera, A., Zunino, L., Rosso, O., 2017, Crude Oil Market and Geopolitical Events: An Analysis Based on Information-Theory-Based Quantifiers, *Fuzzy Economic Review*, v. 21, p. 41-51.

Barranquero A., Rivela B., Tangianu C., Mantini M., Di Donato M., Del Viso N., Álvarez S., 2010, *Cultura, ambiente y cooperación internacional al desarrollo*, CIP-Ecosocial (FUHEM), Madrid, 143 p.

Bastidas, R., 2018, Planificación y Diseño Urbano para Gestionar los Asentamientos Informales en la Ciudad de Quito, Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de Máster de Diseño Urbano y Territorial, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, 243 p., https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi_xr-RIYbpAhXlct8KHfDaCgYQFjAAegQIBhAB&url=http%3A%2F%2F repositorio.puce.edu.ec%2Fhandle%2F22000%2F14860&usg=AOvVaw30-VJvJVJO6OdJfQqr1L2i, (abril 26, 2020).

Bateman, I.J, Langford, I.H., Turner, R.K., Willis, K.G., Garrod, G.D, 1995, Elicitation and Truncation Effects in Contingent Valuation Studies, *Ecological Economics*, v. 12, p. 161-179.

Bateman, I., Carson, R., Day, B., Haneman M., Hanleys, N., Hett, T., Jones-Lee, M.J., Loomes, G., Mourato, S., Ozdemiroglu, E., Pearce, D., Sugden, R., Swanson, J., 2002, *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual*, In Association with the UK Department for Transport, Edwar Elgar Publishing Incorporated, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, 480p.

BCE, 2017a, Información Estadística Mensual N° 1987 octubre 2017, *Banco Central del Ecuador (BCE)*, <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>, (octubre 23, 2017).

BCE, 2017b, Reporte del Sector Petrolero, II Trimestre de 2017, *Banco Central del Ecuador (BCE)*, <https://contenido.bce.fin.ec/docs.php?path=/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ASP201706.pdf>, (octubre 26, 2017).

BCE, 2018, Producto Interno Bruto (PIB) 2017, Precios 2007, *Banco Central del Ecuador (BCE)*, <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1080-ecuador-crecio-30-en-2017-y-confirma-el-dinamismo-de-su-economia>, (mayo 2, 2020).

BCE, 2019, Reporte del Sector Petrolero, IV Trimestre de 2018, *Banco Central del Ecuador (BCE)*, <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ASP201812.pdf>, (septiembre 11, 2019).

BCE, 2020, Producto Interno Bruto (PIB) 2019, Precios 2007, *Banco Central del Ecuador (BCE)*, <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1359-la-econom%C3%ADa-ecuatoriana-creci%C3%B3-01-en-2019>, (mayo 2, 2020).

Beale, F. and Fernando, M., 2009, Short-termism and genuineness in environmental initiatives: a comparative case study of two oil companies, *European Management Journal*, v. 27, p. 26-35.

Beaudreau, Pierre, 2015, Urban Planning and the Scientific Uncertainties of Sea Level Rise, *Massachusetts Institute of Technology MIT, Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master*, <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/99059> (enero 25, 2016).

Beck, Ulrich, 1992, *Risk Society: Toward a New Modernity*, Sage, London, 260 p.

Ben-Akiva, M. and Bierlaire, M., 1999, *Discrete Choice Methods and Their Applications to Short Term Travel Decisions*, Draft, Chapter for the Transportation Science Handbook, MIT, file:///C:/Users/agsal/Downloads/10.1.1.40.8438.pdf, (septiembre 25, 2017)

Benjamin, D., Heffetz, O., Kimball, M., Szembrot, N., 2012, Beyond Happiness and Satisfaction: Toward Well-Being Indices Based on Stated Preference, *National Bureau of Economic Research (NBER), NBER Working Paper N° 18374*, <http://www.nber.org/papers/w18374> (marzo 14, 2019).

Bentler, P.M. and Chou, C-P., 1987, Practical Issues in Structural Equation Modeling, *Sociological Methods Research*, v. 16, p. 78-117.

Beristain, C. y Páez, D., 2008, Estudio Psicosocial del Impacto de las Explotaciones Petroleras de Texaco en las Comunidades Amazónicas de Ecuador 1964-1990, Informe de Peritaje Solicitado por el Juez de la Corte Superior de Justicia de Nueva Loja-Ecuador, Presentado por EFABER Soluciones Inteligentes, Bilbao, http://pdf2.hegoa.efaber.net/entry/content/458/Informe-peritaje_Beristain.pdf, (octubre 30, 2017).

Berry, D., 2004, *Risk, Communication and Health Psychology*, Open University Press, Maidenhead, 173 p.

Beyer, A.H. and Painter, L.J., 1977, Estimating the Potential for Future Oil Spills from Tankers, Offshore Development, and Onshore Pipelines, *International Oil Spill Conference Proceedings*, v. 1977, p. 21-30.

Birol and Das, 2010, Valuing the Environment in Developing Countries, Modeling the Impact of Distrust in Public Authorities' Ability to Deliver Public Services on the Citizens' Willingness to Pay for Improved Environmental Quality, IFPRI Discussion Paper 01043, *Markets, Trade and Institutions Division*, 23 p., <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/ifpridp01043.pdf>, (mayo 20, 2020).

Bliemer, M., Rose, J., Chorus, C., 2017, Detecting Dominance in Stated Choice Data and Accounting for Dominance-Based Scale Differences in Logit Models, *Transportation Research, Part B*, v 102, p. 83-104.

Blignaut, J., Mander, M., Inglesi-Lotz, R., Glavan, J., Parr, S., 2016, The Amenity Value of Abu Dhabi's Coastal and Marine Resources to its Beach Visitors, *Ecosystem Services*, v. 19, p. 32–41.

BM, 2018, Indicadores, *Banco Mundial (BM)*, <https://datos.bancomundial.org/indicador/ny.gdp.mktp.cd>, (mayo 9, 2018).

Bodoque, J. M., Amérgo, M., Díez-Herrero, A., García, J.A., Cortés, B., Ballesteros-Cánovas, J.A., Olcina, J., 2016, Improvement of Resilience of Urban Areas by Integrating Social Perception in Flash-Flood Risk Management, *Journal of Hydrology*, In Press.

Bollen, K., 1989, *Structural Equations with Latent Variables*, John Wiley & Sons, Inc., Wiley-Interscience Publication, New York, 514 p.

Bonvicini, S., Antonioni, G., Morra, P., Cozzani, V., 2015, Quantitative Assessment of Environmental Risk Due to Accidental Spills from Onshore Pipelines, *Process Safety and Environmental Protection*, v. 93, p. 31-49.

Botzen, W., Aerts, J., van den Bergh, J., 2009, Willingness of Homeowners to Mitigate Climate Risk Through Insurance, *Ecological Economics*, v. 68, p. 2265-2277.

Breakwell, G., 2014, *The Psychology of Risk*, Second Edition, Cambridge University Press, Cambridge, 368 p.

Brenkert-Smith, H., Dickinson, K., Champ, P., Flores, N., 2013, Social Amplification of Wildfire Risk: The Role of Social Interactions and Information Sources, *Risk Analysis*, v. 33, p. 800-817.

Brouwer, R. and Akter, S., 2010, Informing Micro Insurance Contract Design to Mitigate Climate Change Catastrophe Risks Using Choice Experiments, *Environmental Hazards*, v. 9, p. 74-88.

Brouwer, R. and Schaafsma, M., 2013, Modelling Risk Adaptation and Mitigation Behaviour under Different Climate Change Scenarios, *Climatic Change*, v. 117, p. 11-29.

Brown, R.L., 1997, Assessing Specific Mediation Effects in Complex Theoretical Models. Structural Equation Modeling, *Structural Equation Modeling a Multidisciplinary Journal*, v. 4, p. 142-156.

Bull, J., Jobstovgt, N., Böhnke-Henrichs, A., Mascarenhas, A., Sitas, N., Baulcomb, C., Lambini, C., Rawlins, M., Baral, H., Zähringer, J., Carter-Silk, E., Balzan, M., Kenter, J., Häyhä, T., Petz, K., Koss, R., 2016, Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats: A SWOT Analysis of the Ecosystem Services Framework, *Ecosystem Services*, v. 17, p. 99-111.

Burgherr, P., 2007, In-Depth Analysis of Accidental Oil Spills from Tankers in the Context of Global Spill Trends from all Sources, *Journal of Hazardous Materials*, v. 140, p. 245-256.

Burgherr, P. and Hirschberg, S., 2014, Comparative risk assessment of severe accidents in the energy sector, *Energy Policy*, v. 74, p. S45–S56.

Burton, I., Kates, R.W., White, G.F., 1993, *The Environment as Hazard*, Second Edition, The Guilford Press, New York, 284 p.

Burton, Ll. and Stretesky, P., 2014, Wrong Side of the Tracks: The Neglected Human Costs of Transporting Oil and Gas, *Health and Human Rights Journal*, v. 6, p. 82-92.

Cabrera, M., Bastos, B., Ferris, T., Rodriguez, M., Rodrigues, P., 2016, Modelling Performance Variabilities in Oil Spill Response to Improve System Resilience, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, v. 41, p. 18-30.

Campbell, D.T. and Fiske, D.W., 1959, Convergent and Discriminant Validation by the Multitrait-Multi-Method Matrix, *Psychological Bulletin*, v. 56, p. 81-105.

CAN, 2009, *Atlas de las Dinámicas del Territorio Andino: Población y Bienes Expuestos a Amenazas Naturales*, Comunidad Andina de Naciones (CAN), Secretaría General, Impresora FERIVA S. A., Cali-Colombia, p. 96-107.

CAN, 2009a, Plan Estratégico Andino para la Reducción de Riesgos y la Atención de Desastres 2009 – 2015, Versión aprobada en la XIII Reunión Ordinaria del CAPRADE, Quito, 5 y 6 de marzo de 2009, *Comunidad Andina de Naciones (CAN)*, <http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/Temas/AtencionPrevencionDesastres/PlanEstrategicoAndino.pdf>, (junio 10, 2020).

Cancillería, 2019, Historia de Chevron-Texaco en Ecuador, Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana (Cancillería), <https://www.cancilleria.gob.ec/historia-de-chevron-texaco-en-ecuador/>, (septiembre 11, 2019).

Caria, S., 2017, El Petróleo en Ecuador, 2000-2015: ¿Maldición, Bendición o Simple Recurso?, *Iberoamerican Journal of Development Studies*, v. 6, p. 124-147.

Carlson, L.C., Rogers, T.T., Kamara, T.B., Rybarczyk, M.M., Leow, J.J., Kirsch, T.D., Kushner, A.L., 2014, Petroleum Pipeline Explosions in sub-Saharan Africa: A Comprehensive Systematic Review of the Academic and Lay Literature, *Burns*, v. 41, p. 497-501.

Carrión, Andrea, 2017, Las Leyes de Minería en Ecuador a Fines del Siglo XIX: La Reconfiguración de la Propiedad Minera, *Procesos*, v. 45, p. 95-120.

Carson, R., Mitchell, R., Hanemann, M., Kopp, R., Presser, S., Ruud, P., 1992, Contingent Valuation Study of Lost Passive Use Values Resulting from the Exxon Valdez Oil Spill, *A Report to the Attorney General of the State of Alaska*, 835 p., http://mpr.ub.uni-muenchen.de/6984/1/mpra_paper_6984.pdf, (junio 23, 2015).

Carson, R., Louviere, J., Anderson, D., Arabie, P., Bunch, D., Hensher, D., Johnson, R., Kuhfeld, W., Steinberg, D., Swait, J., Timmermans, H., Wiley, J., 1994, Experimental Analysis of Choice, *Marketing Letters*, v. 5, p. 351-368.

Carson, R., 1999, Contingent Valuation: A User's Guide, *eScholarship*, Discussion Paper 99-26, <https://escholarship.org/uc/item/2mw607q7>, (noviembre 30, 2017).

Carson, R., Mitchell, R., Hanemann, M., Kopp, R., Presser, S., Ruud, P., 2003, Contingent Valuation and Lost Passive Use: Damages from the Exxon Valdez Oil Spill, *Environmental and Resource Economics*, v. 25, p. 257-286.

Casey, J., Kahn, J., Rivas, A., 2008, Willingness to Accept Compensation for the Environmental Risks of Oil Transport on the Amazon: A Choice Modeling Experiment, *Ecological Economics*, v. 67, p. 552-559.

Castro, Gonzalo, 2009, Impacto Ambiental Generado por los Derrames de Petróleo en el SOTE en el Tramo Comprendido entre Lago Agrio y Baeza, Tesis de Magister, *Universidad Técnica del Norte*, Ecuador, 166 p., <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1204>, (octubre 30, 2017).

Cech, M., Davis, P., Gambardela, F., Hakamp, A., Herrero-González, P., 2018, *Performance of European Cross-Country Oil Pipelines: Statistical Summary of Reported Spillages in 2016 and since 1971*, Conservation of Clean Air and Water in Europe (CONCAWE), Report, Brussels, v. 4, p. 54.

Cekirge, Huseyin, 2015, Quantitative Risk Assessment for Crude Oil Pipelines, *International Journal of Environmental Monitoring and Analysis*, v. 3, p. 147-153.

CELEC, 2015, Reseña Histórica, *Corporación Eléctrica del Ecuador Empresa Pública (CELEC EP)*, <https://www.celec.gob.ec/termogasmachala/index.php/quienes-somos/resena-historica>, (octubre 25, 2017).

CEPAL, 2014, *Manual para la Evaluación de Desastres*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas, Santiago de Chile, 320 p.

CEPAL, 2017, *Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe 2016*, División de Estadísticas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Publicación de las Naciones Unidas, Santiago, 127 p.

CEPAL, 2020, *Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe 2020*, División de Estadísticas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Publicación de las Naciones Unidas, Santiago, 143 p.

Ceppek, M., 2012, The Loss of Oil: Constituting Disaster in Amazonian Ecuador, *The Journal of Latin American and Caribbean Anthropology*, v. 17, p. 393-412.

Chang, S. E., Stone, J., Demes, K., Piscitelli, M., 2014, Consequences of oil spills: a review and framework for informing planning, *Ecology and Society*, v. 19, art. 26.

Cheng, L. and Duran, M., 2003, World-Wide Crude Transportation Logistics: A Decision Support System Based on Simulation and Optimization, Proceedings Foundations of Computer-Aided Process Operations, in Grossmann I. y McDonald C., eds., Proceedings of Fourth International Conference on Foundations of Computer-Aided Process Operations, p. 187-201, Coral Springs, CACHÉ., <https://pdfs.semanticscholar.org/61dc/3b6f574f1251d5af34063721ebd6e51d6e50.pdf>, (julio 2, 2018).

Choon, S-W., Ong, H-B., Tan, S-H., 2018, Does Risk Perception Limit the Climate Change Mitigation Behaviors, *Environment, Development and Sustainability*, 27 p.

Christensen, I., 2007, Transnational Advocacy Networks in the International System: Lessons from Ecuador, Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Masters of Arts, *University of Louisville*, 493 p., <http://search.proquest.com/docview/305345415/E61BCA0337E14012PQ/2?accountid=17253>, (julio 2, 2015).

Christie, M., Hanley, N., Garrod, B., Hyde, T., Lyons, N., Bergmann, A., Hynes, S., 2006, Valuing Forest Recreation Activities Technical, *Final Phase 2, Report to the Forestry Commission*, [https://www.forestry.gov.uk/pdf/vfrfcfinalreportv5.pdf/\\$file/vfrfcfinalreportv5.pdf](https://www.forestry.gov.uk/pdf/vfrfcfinalreportv5.pdf/$file/vfrfcfinalreportv5.pdf), (octubre 2, 2017).

CIA, 2013, The World Factbook, *CIA Central Intelligence Agency Library*, https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/fields/print_2117.html (enero 11, 2016).

CNN, 2017, A un año de la Tragedia que Sacudió Ecuador. ¿Qué ha pasado desde el Terremoto?, *CNN en español*, <https://cnnespanol.cnn.com/2017/04/13/a-un-ano-de-la-tragedia-que-sacudio-a-ecuador-que-ha-pasado-desde-el-terremoto/>, (mayo 26, 2019).

CNN, 2020, Ecuador ¿Cuántas Denuncias de Negligencia ha Recibido el Comité Permanente por la Defensa de los Derechos Humanos (CDH)?, *Minuto a Minuto CNN*, Video, <https://cnnespanol.cnn.com/category/zona-andina/ecuador/>, (abril 29, 2020).

Coase, R.H., 1994, *La Empresa, el Mercado y la Ley*, Alianza Editorial S. A., Madrid, 224 p.

Cordero-Reyes, A.M., Palacios, I., Ramia, D., West, R., Valencia, M., Ramia, N., Egas, D., Rodas, P., Bahamonde, M., Grunauer, M., 2017, Natural Disaster Management: Experience of an Academic Institution after a 7.8 Magnitude Earthquake in Ecuador, *Public Health*, v. 144, p. 134-141.

Crastes, R., Beaumais, O., Arkoun, O., Laroutis, D., Mahieu, P-A., Rulleau, B., Hassani-Taibi, S., Stefan Barbu, V., Gaillard, D., 2014, Erosive Runoff Events in the European Union: Using Discrete Choice Experiment to Assess the Benefits of Integrated Management Policies when Preferences are Heterogeneous, *Ecological Economics*, v. 102, p. 105–112.

Cronbach, L., 1951, Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests, *Psychometrik*, v. 16, p. 297-334.

Cruz, A.M. and Krausmann, E., 2009, Hazardous-Materials Releases from Offshore Oil and Gas Facilities and Emergency Response Following Hurricanes Katrina and Rita, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, v. 22, p. 59-65.

Cueva, S. y Ortiz, M., 2013, *Ingresos Fiscales por Explotación de Hidrocarburos en Ecuador*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 52 p.

Curran, P.J., West S.G., Finch J.F., 1996, The Robustness of Test Statistics to Non-Normality and Specification Error in Confirmatory Factor Analysis, *Psychological Methods*, v. 1, p. 16-29.

Cvetkovich, G. and Löfsted, R., (eds), 1999, *Social Trust and the Management of Risk*, Taylor and Francis, New York, 196 p.

Davis, P., Diaz, J-M., Gambardela, F., Sanchez-García, E., Hakamp, A., 2015, *Performance of European Cross-Country Oil Pipelines: Statistical Summary of Reported Spillages in 2013 and since 1971*, Conservation of Clean Air and Water in Europe (CONCAWE), Report, v. 4, p. 54.

De Groot, J. I. M., Steg, L., Poortinga, W., 2013, Values, Perceived Risks and Benefits, and Acceptability of Nuclear Energy, *Risk Analysis*, v. 33, p. 307-317.

DHNY, 2014, *Public Health Assessment-Newtown Creek*, New York State Department of Health (DHNY), Atlanta, Georgia, 44 p. www.health.ny.gov/environmental/investigations/newtown/docs/pha_final.pdf (noviembre 11, 2015).

Diener, E. and Suh, E., 1997, Measuring Quality of Life: Economic, Social, and Subjective Indicators, *Social Indicators Research*, v. 40, p. 189-216.

Diener, E., Scollon, C., Lucas, R., 2003, The Evolving Concept of Subjective Well-Being: The Multifaceted Nature of Happiness, *Advances in Cell Aging and Gerontology*, v. 15, p. 187-219.

Diener, E., 2012, New Findings and Future Directions for Subjective Well-Being Research, *American Psychologist*, v. 7, p. 590-597.

Diener, E., Lucas, R. E., Oishi, S., 2018, Advances and Open Questions in the Science of Subjective Well-Being, *Collabra: Psychology*, v. 4, 78 p.

Ding, C., 2003, Land Policy Reform in China: Assessment and Prospects, *Land Use Policy*, v. 20, p. 109-120.

Dodge, R., Daly, A., Huyton, J., Sanders, L., 2012, The Challenge of Defining Wellbeing, *International Journal of Wellbeing*, v. 2, p. 222-235.

Domínguez-Torreiro, M. and Soliño, M., 2011, Provided and Perceived Status Quo in Choice Experiments: Implications for Valuing the Outputs of Multifunctional Rural Áreas, *Ecological Economics*, v. 70, p. 2523-2531.

Douglas, M. and Wildavsky, A., 1982, *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technical and Environmental Dangers*, Berkeley, CA: University of California Press, 224 p.

DS, 1974, Decreto Supremo (DS) N° 616, Registro Oficial N° 584 del 28 de junio del 1974, Presidencia de la República.

Dunham, Y., Lieberman, E., Snell, S., 2016, Does Stigmatized Social Risk Lead to Denialism? Results from a Survey Experiment on Race, Risk Perception, and Health Policy in the United States, *PLoS ONE*, v. 11, <http://journals.plos.org/plosone/article/asset?id=10.1371%2Fjournal.pone.0147219.PDF> (julio 26, 2016).

Earle, T. and Lindell, M., 1984, Public Perception of Industrial Risks: A Free-Response Approach, *Hazard Reduction and Recovery Center (HRRC), A United Nations Collaborative Centre, College of Architecture Texas A&M University*, Publication 195A, p. 531-550, https://www.researchgate.net/publication/285700109_Public_Perception_of_Industrial_Risks_A_Free-Response_Approach, (julio 21, 2018).

ECLAC, 2003, *Handbook for Estimating the Socio-economic and Environmental Effects of Disasters*, United Nations, Economic Commission for Latin America and the Caribbean ECLAC, http://www.preventionweb.net/files/1099_eclachandbook.pdf (mayo 2, 2016).

Edwards, W., 1961, Behavioral Decision Theory, *Annual. Review of Psychology*, v. 12, p. 473-498.

EIA, 2014, *International Energy Outlook 2014*, US Energy Information Administration (EIA), [www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2014\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2014).pdf) (noviembre 03, 2015).

El Comercio, 2013, SOTE Sistema de Oleoductos Transecuatoriano, *Especial Interactivo*, Grupo El Comercio, http://especiales.elcomercio.com/2013/07/sote/#.Vp4w_ZrhDcs (enero 19, 2016).

El Comercio, 2017, Ecuador Suspende Temporalmente Bombeo de Crudo por Perforación en Oleoducto, *Actualidad (I) El Comercio*, <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-suspende-temporalmente-bombeo-crudo.html>, (septiembre 11, 2019).

El Comercio, 2017a, INEC: el ingreso de la familia típica en Ecuador es USD 700 mensuales en promedio, *Actualidad*, Grupo el Comercio, febrero 6 de 2017, <https://www.elcomercio.com/actualidad/inec-ingreso-familia-ecuador-sueldo.html> (mayo 13, 2020).

El Comercio, 2020, Ecuador bajo la Lupa por Recientes Vertidos de Crudo en la Amazonía, diario El Comercio, Ambiente, abril 22 del 2020, <https://www.elcomercio.com/tendencias/ecuador-vertidos-crudo-amazonia-contaminacion.html>, (junio 20, 2020).

El Telégrafo, 2014, El 46% de los quiteños es propietario de una vivienda (Infografía), Redacción Quito, diciembre 5 del 2014, <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/1/el-46-de-los-quitenos-es-propietario-de-una-vivienda-infografia> (mayo 13, 2020).

El Universo, 2020, SOTE y OCP con roturas tras hundimiento de tierra, diario El Universo, Economía, abril 8 del 2020, <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/04/08/nota/7808139/sote-ocp-roturas-tras-hundimiento-tierra>, (mayo 20, 2020).

Elmqvist, T., Seta, H., Handel, S. N., Van der Ploeg, S., Aronson, J., Blignaut, J. N., Gómez-Baggethun R., Nowak, D. J., Kronenberg, J., de Groot, R., 2015, Benefits of Restoring Ecosystem Services in Urban Areas, *Environmental Sustainability*, v. 14, p. 101–108.

EP Petroecuador, 2011, Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano y Sistema de Poliductos Shushufindi–Quito y Esmeraldas–Quito, *Resolución Ministerial N° 464 en Registro Oficial N° 377 Primer Suplemento de fecha 3 de febrero del 2011*, Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador), <http://www.oficial.ec/resolucion-464-apruebase-estudio-impacto-ambiental-expost-diagnostico-plan-manejo-ambiental> (diciembre 16, 2015).

EP Petroecuador, 2012, *40 Años Construyendo el Desarrollo del País*, Informe Estadístico de la Industria Hidrocarburífera Ecuatoriana 1972-2012, EP Petroecuador, Quito, 268 p.

EP Petroecuador, 2013, El Petróleo en el Ecuador. La Nueva Era Petrolera, Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador), <http://www.eppetroecuador.ec/idc/groups/public/documents/archivo/001138.pdf> (enero 19, 2016).

EP Petroecuador, 2013b, Registro de Derrames, Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador), (enero 19, 2016).

EP Petroecuador, 2015, *Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) 1972 – 2015*, Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador), Jefatura de Imagen y Comunicación EP Petroecuador, Quito, 28 p.

EP Petroecuador, 2016, Informe de Rendición de Cuentas año 2016, Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador), <http://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/rendicion-de-cuentas-2016.pdf>, (junio 12_2017).

EP Petroecuador, 2017, Informe Estadístico 2016, Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador), <http://www.eppetroecuador.ec/?p=3721>, (octubre 24, 2017).

EP Petroecuador, 2018, *45 Años al Servicio del País, Informe Estadístico 1972-2017*, Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador), 163 p., <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/INFORME-ESTAD%3%8DSTICO-1972-2017-45-A%3%91OS.pdf>, (enero 12, 2019).

EP Petroecuador, 2018a, Informe de Rendición de Cuentas año 2018, Empresa Pública Petroecuador (EP Petroecuador), <http://www4.eppetroecuador.ec/lotaip/pdfs/2019/comunes/Informe-Cumplimiento-CPCCS-2018.pdf>, (septiembre 11, 2019).

EP Petroecuador, 2018b, Plan de Negocios 2019, Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador), <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/PLAN-NEGOCIOS-2019-COMPLETO.pdf>, (septiembre 14, 2019).

EP Petroecuador, 2019, Informe Estadístico 2018, Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador), <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/07/INFORME-ESTADISTICO-JUNIO-2019.pdf>, (septiembre 11, 2019).

ESMAP, 2003, Cross-Border Oil and Gas Pipelines: Problems and Prospects, *Energy Sector Assistance Programme ESMAP, PNUD, World Bank*, 130 p., <https://www.esmap.org/node/383>, (abril 11, 2016).

Estrada, J., 2001, *Ancón en la Historia Petrolera del Ecuador 1911 – 1976*, Artes Gráficas Senefelder, Santiago de Guayaquil, 302 p.

Etkin, D., 2009, Largest Oil Spill Worldwide, *Environmental Research Consulting*, 3 p., www.motherjones.com/files/Source_49_ERCLargest_Spills_2_0.pdf, (noviembre 24, 2015).

Fagan, A., 1991, An Introduction to the Petroleum Industry, *Department of Mines and Energy*, Government of Newfoundland and Labrador, 105 p. <http://www.nr.gov.nl.ca/nr/publications/energy/intro.pdf> (enero 8, 2016)

Fernández M.-A. y Rodríguez L., 1996, ¿Cuál es el Problema? Introducción a la Temática, en Fernández M.-A., comp., *Ciudades en Riesgo, Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres*, La Red, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, https://books.google.es/books?hl=en&lr=&id=UD9qMa5kdF0C&oi=fnd&pg=PA7&dq=riesgo+ecuador+libro&ots=osIudFulqg&sig=aWLgqu83Ux3iBDbw9Zen_I9MXtI#v=onepage&q=riesgo%20ecuador%20libro&f=false, (mayo 20, 2019).

Fernandes, L. J., Relvas, S., Barbosa-Póvoa, A. P., 2013, Strategic Network Design of Downstream Petroleum Supply Chains: Single Versus Multi-Entity Participation, *Chemical Engineering Research and Design*, v. 91, p. 1557-1587.

Ferrer, R. A., Klein, W. M. P., Avishai, A., Jones, K., Villegas, M., Sheeran, P., 2018, ¿When does Risk Perception Predict Protection Motivation for Health Threats? A Person-by-Situation Analysis, *PLOS ONE*, v. 13, p. 1-15.

Fiebig, D., Keane, M., Louviere, J., Wasi, N., 2010, The Generalized Multinomial Logit Model: Accounting for Scale and Coefficient Heterogeneity, *Marketing Science*, v. 29, p. 393-421.

Filho, A.O., Hirai, J. N., Oliveira, A. S., Liotti, E.S., 2010, GIS Applied to Geotechnical and Environmental Risk Management in a Brazilian oil pipeline, *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, v. 69, p. 631-641.

Finer, M., Jenkins, C., Pimm, S., Keane, B., Ross, C., 2008, Oil and Gas Projects in the Western Amazon: Threats to Wilderness, Biodiversity, and Indigenous Peoples, *Plos One*, p. 1-10, <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0002932>, (julio 3, 2015).

Fingas, M., 2011, *Oil Spill Science and Technology*, Elsevier Inc., USA, 1156 p.

Fingas, M., 2015, *Handbook Oil Spill Science and Technology*, John Wiley & Sons, Inc., USA and Canada, 693 p.

Finucane, M.L., Slovic, P., Mertz, C.K., Flynn, J., Satterfield, T.A., 2000, Gender, Race, and Perceived Risk: The 'White Male' Effect, *Health, Risk & Society*, v. 2, p. 159-172.

Fontaine, G., 2002, Sobre Bonanzas y Dependencia, Petróleo y Enfermedad Holandesa en el Ecuador, *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*, v. 13, p. 102-110.

Fontaine, G., 2004, Microconflictos Ambientales y Crisis de Gobernabilidad en la Amazonía Ecuatoriana, *Iconos, Revista de Ciencias Sociales*, v. 21, p. 35-46.

Fontaine, G., 2019, Los Conflictos Ambientales por Petróleo y la Incidencia del Movimiento Ambientalista en el Ecuador, *Revistas FLACSO ANDES*, p. 7, <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/download/825/793/>, (septiembre 11, 2019).

Fornell, C. and Larcker, D., 1981, Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error, *Journal of Marketing Research*, v. 18, p. 39-50.

García, V., 1993, Enfoques Teóricos para el Estudio Histórico de los Desastres Naturales, en Maskrey, A., comp., *Los Desastres no son Naturales*, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED) / Intermediate Technology Development Group (ITDG) / Tercer Mundo Editores, p. 128-137, <https://www.oei.es/historico/decada/portadas/Desnat.pdf>, (junio 10, 2020).

Garson, D., 2008, Path Analysis, *Lecture Notes 2008, North Carolina State University*, p.21, http://hbanaszak.mjr.uw.edu.pl/TempTxt/Garson_2008_PathAnalysis.pdf, (marzo 23, 2020).

Gay, J., Shepherd, K., Thyden, M., Whitman, M., 2010, The Health Effects of Oil Contamination: A Compilation of Research, *Worcester Polytechnic Institute*, 198 p., https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-121510-203112/unrestricted/Health_Effects_of_Oil_Contamination_-_Final_Report.pdf, (junio 12, 2017).

George, S.J., Sherbone, J., Hinz, C., Tibbett, M., 2011, Terrestrial exposure of oilfield flowline additives diminish soil structural stability and remediative microbial function, *Environmental Pollution*, v. 159, p. 2740-2749.

Girgin, S. and Krausmann, E., 2015, Lessons Learned from Oil Pipeline Natch Accidents and Recommendations for NATECH Scenario Development, *JRC Science and Policy Reports, European Union*, 93p., <https://ec.europa.eu/jrc>, (junio 14, 2017).

Goerlandt, F. and Montewka, J., 2015, A Framework for Risk Analysis of Maritime Transportation Systems: A Case Study for Oil Spill from Tankers in a Ship-Ship Collision, *Safety Science*, v. 76, p. 21-31.

Gómez-Baggethun, E., Gren , A., Barton, D. N., Langemeyer, J., McPhearson, T., O'Farrell, P., Andersson, E., Hamstead, Z., Kremer, P., 2013, Urban Ecosystem Services, Chapter 11, Elmqvist, T., et al., eds., *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities*, Springer, London, p. 175-252.

Gonzalez, A., 2018, "A Salute to the Bandido": A Political Ecology of Voice Exploration into Peru's Freedom of Voice Surrounding Hydrocarbon Development, *Society & Natural Resources*, v. 31, p. 649-665.

Goodland, R., 2005, Perspectives on the Assessment of Pipelines, *Oil and Gas Pipelines Social and Environmental Impact Assessment: State of the Art*, International Association of Impact Assessment 2005 Conference (IAIA), Virginia, p. 1-14.

Greene, W., 2012, Models for Ordered Choices, 28 p., <http://pages.stern.nyu.edu/~wgreene/DiscreteChoice/ModelsForOrderedChoices-Handbook.pdf>, (enero 12, 2018), Forthcoming in Handbook of Choice Modelling, Hess S. and Daly, A.J., eds., Edward Elgar, 2013.

Greiner, R., Patterson, L., Miller, O., 2009, Motivations, Risk Perceptions and Adoption of Conservation Practices by Farmers, *Agricultural Systems*, v. 99, p. 86-104.

Groves, C., 2016, The bomb in my Backyard, the Serpent in my House: Environmental Justice, Risk and the Colonisation of Attachment, *School of Social Sciences, Cardiff University*, <https://www.researchgate.net/publication/279853083> (abril 26, 2016)

Guardiola, J. y García-Quero, F., 2014, Nature & Buen Vivir in Ecuador: The Battle between Conservation and Extraction, *Alternautas*, v. 1, p. 100-107.

Gudynas, 2009, La Dimensión Ecológica del Buen Vivir: Entre el Fantasma de la Modernidad y el Desafío Biocéntrico, *Revista Obets*, v. 4, p. 49-53.

Gustafson, E., 1998, Gender Differences in Risk Perception: Theoretical and Methodological Perspectives, *Risk Analysis*, v. 18, p. 805-811.

Haines-Young, R. and Potschin, M., 2013, Common International Classification of Ecosystem Services (CICES), *Consultation on Version 4, August-December 2012*, www.cices.eu (febrero 6, 2017).

Han, Z.Y. and Weng, W.G., 2010, An Integrated Quantitative Risk Analysis Method for Natural Gas Pipeline Network, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, v. 23, p. 428-436.

Han, Z., Wang, L., Cui, K., 2020, Trust in Stakeholders and Social Support: Risk Perception and Preparedness by the Wenchuan Earthquake Survivors, *Environmental Hazards*, p. 1-14, <https://doi.org/10.1080/17477891.2020.1725410>.

Hanemann W., 1984, Discrete/Continuous Models of Consumer Demand, *Econometrica*, v. 52, p. 541-561.

Hanley, N., Adamowicz, W., Wright, R.E., 2005, Price Vector Effects in Choice Experiments: An Empirical Test, *Resource and Energy Economics*, v. 27, p. 227-234.

Hansen, J., Benson, E., Hagen, D., 2006, Environmental Hazards and Residential Property Values: Evidence from a Major Pipeline Event, *Land Economics*, v. 82, p. 529-541.

Harbeck, E., Glendon, I., Hine, T., 2017, Reward Versus Punishment: Reinforcement Sensitivity Theory, Young Novice Drivers' Perceived Risk, and Risky Driving, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 47, p. 13-22.

Harlan, S., Sarango, M., Mack, E. Stephens, T., 2019, A Survey-Based Assessment of Perceived Flood Risk in Urban Areas of the United States, *Anthropocene*, v. 28, 12 p.

Hausman, J. A., Leonard, G. K., McFadden, D., 1995, A Utility-Consistent, Combined Discrete Choice and Count Data Model Assessing Recreational Use Losses due to Natural Resource Damage, *Journal of Public Economics*, v. 56, p. 1-30.

Helle, I., Ahtiainen, H., Luoma, E., Hänninen, M., Kuikka, S., 2015, A Probabilistic Approach for a Cost-Benefit Analysis of Oil Spill Management Under Uncertainty: A Bayesian Network Model for the Gulf of Finland, *Journal of Environmental Management*, v. 158, p. 122-132.

Henrich, L., McClure, J., Crozier, M., 2015, Effects of Risk Framing on Earthquake Risk Perception: Life-time Frequencies Enhance Recognition of the Risk, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 13, p. 145-150.

Hensher, D. and Greene, W., 2002, The Mixed Logit Model: The State of Practice, *Institute of Transport Studies, Working Paper*, The University of Sydney, <http://www.its.usyd.edu.au>, (octubre 13, 2017).

Hernández A., Casas M., León M., Caballero R., Pérez V., 2013, La Ciencia Económica y el Medio Ambiente: un Aporte Desde la Valoración Económica Ambiental, *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, v. 34, p. 25-38.

Hernández-Moreno, G. and Alcántara-Ayala, I., 2016, Landslide Risk Perception in Mexico: A Research Gate into Public Awareness and Knowledge, *Landslides*, p. 1-21, <http://link.springer.com/article/10.1007/s10346-016-0683-9> (enero 16, 2017).

Hess, S. and Train, K., 2017, Correlation and Scale in Mixed Logit Models, *Journal of Choice Modelling*, v. 23, p. 1-8.

Hibsch, C., Alvarado A. P., Yepes, H. A., Sébrier, M., Pérez, V. H., 1996, Falla Activa de Quito y Fuentes Sismogenéticas Regionales: un Estudio del Riesgo Sísmico de Quito (Ecuador) con el Análisis de los Sedimentos Cuaternarios, *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, v. 25, p. 359-388.

Hinte, T. Van, Gunton, T., Day, J.C., 2007, Evaluation of the Assessment Process for Major Projects: A Case Study of Oil and Gas Pipelines in Canada, *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 25, p. 123-137.

Hirschberg, S., Burgherr, P., Spiekerman, G., Dones, R., 2004, Severe Accidents in the Energy Sector: Comparative Perspective, *Journal of Hazardous Materials*, v. 111, p. 57-65.

Hoffman, A. and Jennings, D., 2011, The BP Oil Spill as a Cultural Anomaly? Institutional Context, Conflict and Change, *Journal of Management Inquiry*, v. 20, p. 100-112.

Hoffman, R. and Muttarak, R., 2017, Learn from the Past, Prepare for the Future: Impacts of Education and Experience on Disaster Preparedness in the Philippines and Thailand, *World Development*, v. 96, p. 32-51.

Hopkins, P., 2007, Pipelines: Past, Present, and Future, Keynote Paper: Pipeline Stream, *The 5th Asian Pacific IIW International Congress*, Australia, <http://www.penspen.com/wp-content/uploads/2014/09/past-present-future.pdf> (noviembre 24, 2015)

Hoyos, D. and Mariel, P., 2010, Contingent Valuation: Past, Present and Future, *Prague Economic Papers*, v. 4, p. 329-343.

Hrotko, J., Rueda-Sabater, E., Chin, V., Lang, N., 2018, *Striking a Balance Between Well-Being and Growth*, The 2018 Sustainable Economic Development Assessment (SEDA), Boston Consulting Group (BCG), 35 p.

Huber, J. and Zwerina, K., 1996, The Importance of Utility Balance in Efficient Choice Designs, *Journal of Marketing Research*, v. 33, p. 307-317.

Hurtig, A.K. and San-Sebastián, M., 2005, Epidemiology vs Epidemiology: The Case of Oil Exploitation in the Amazon Basin of Ecuador, *International Journal of Epidemiology*, Letters to Editor, v. 34, p. 1170-1172.

Hussain, T. and Gondal, M.A., 2008, Monitoring and assessment of toxic metals in Gulf War oil spill contaminated soil using laser-induced breakdown spectroscopy, *Environ Monit Assess*, v. 136, p. 391-399.

INEC, 2012, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) presenta por primera vez estadísticas sobre religión, Ecuador en Cifras, agosto 15 del 2012, <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/inec-presenta-por-primera-vez-estadisticas-sobre-religion/> (mayo 13, 2020).

INEC, 2016, *Proyección de la Población Ecuatoriana, por Años Calendario, Según Cantones, 2010 – 2020*, Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), <http://www.ecuadorencifras.gob.ec> (enero 23, 2016).

INEC, 2017, Ecuador en Cifras, *Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)*, <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>

INEC, 2019, *Proyección de la Población Ecuatoriana, por Años Calendario, Según Cantones, 2010–2020*, *Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)*, <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/> (junio 23, 2019).

ITOPF, 2017, Oil Tanker Spill Statistics 2016, *The International Tanker Owners Pollution Federation Limited (ITOPF)*, 12 p., <http://www.itopf.com/knowledge-resources/data-statistics/statistics/>, (octubre 18, 2017).

ITOPF, 2019, Oil Tanker Spill Statistics 2018, *The International Tanker Owners Pollution Federation Limited (ITOPF)*, 15 p., <https://www.itopf.org/knowledge-resources/documents-guides/document/oil-tanker-spill-statistics-2018/>, (mayo 5, 2019).

Jernelöv, A., 2010, The Threats from Oil Spills: Now, Then, and in the Future, *Ambio a Journal of the Human Environment*, v. 39, p. 353–366.

Jha, M.N., Levy, J., Gao, Y., 2008, Advances in Remote Sensing for Oil Spill Disaster Management: State-of-the-Art Sensors Technology for Oil Spill Surveillance, *Sensors*, v. 8, p. 236-255.

Jines, J. y Terán, H., 2010, Evaluación del Derrame de Crudo de la Línea de Alta Presión de Pozo Sacha SA-78 en el Oriente Ecuatoriano, aplicando Métodos Analíticos de Flujo en Medios Porosos (Ecuaciones de Darcy y Difusividad), *Revista Tecnológica ESPOL – RTE*, v. 23, p. 61-72.

Johnston, D., Bebbington, M., Lai, C-D., Houghton, B., Paton, D., 1999, Volcanic Hazard Perceptions: Comparative Shifts in Knowledge and Risk, *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, v. 8, p. 118-126.

Jolly, R. and Basu, D., 2006, The Human Security Framework and National Human Development Reports: A Review of Experiences and Current Debates, *NHDR Occasional*

Paper 5, *United Nations Development Programme, National Human Development Report Unit*, 38 p., http://hdr.undp.org/sites/default/files/nhdr_human_security_gn.pdf, (mayo 6, 2020).

Kahneman, D. and Tversky, A., 1979, Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, *Econometrica*, v. 47, p. 263-292.

Kahneman, D., 2011, *Thinking, Fast and Slow*, Penguin, London, 520 p.

Kasperson, R., Renn, O., Slovic, P., Brown, H., Emel, J., Goble, R., Kasperson, J., Ratick, S., 1988, The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework, *Risk Analysis*, v. 8, p. 177-187.

Kiefner and Trench, 2001, Oil Pipeline Characteristics and Risk Factors: Illustrations from the Decade of Construction, American Petroleum Institute, Report, 54 p., <http://www.api.org/%E2%80%8Boil-and-natural-gas-overview/transporting-oil-and-natural-gas/pipeline-performance-ppts/ppts-related-files/~media/files/oil-and-natural-gas/ppts/other-files/decadefinal.ashx>, (septiembre 11, 2019).

Kjær, T., 2005, A Review of the Discrete Choice Experiment - With Emphasis on its Application in Health Care, *Health Economics Papers, University of Southern Denmark*, Denmark, 139 p.

Kling, C., Phaneuf, D., Zhao, J., 2012, From Exxon to BP: ¿Has Some Number Become Better than No Number?, *Journal of Economics Perspectives*, v. 26, p. 3-26.

Koksal, K., McLennan, J., Every, D., Bearman, C., 2019, Australian Wildland-Urban Interface Householders' Wildfire Safety Preparations: 'Everyday Life' Project Priorities and Perceptions of Wildfire Risk, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 33, p. 142-154.

Kondo, S., Hirose, Y., Shiroshita, H., 2018, Risk Communication and Disaster Information, Chapter 12, in Abe, S., Ozawa, M., Kawata, Y., eds., *Science of Societal Safety, Living at Times of Risks and Disasters*, eBook, Springer, Singapur, <https://doi.org/10.1007/978-981-13-2775-9>, (marzo 16, 2020).

Körding, K., 2007, Decision Theory: What "Should" the Nervous System Do?, *Science*, v. 318, p. 606-610.

Kremer, P., Hamstead, Z., Haase, D., McPhearson, T., Frantzeskaki, N., Andersson, E., Kabisch, N., Larondelle, N., Rall, E., Voigt, A., Baró, F., Bertram, C., Gómez-Baggethun, E., Hansen, R., Kaczorowska, A., Kain, J-H, Kronenberg, J., Langemeyer, J., Pauleit, S., Rehdanz, K., Schewenius, M., van Ham, C., Wurster, D., Elmqvist, T., 2016, Key Insights for the Future of Urban Ecosystem Services Research, *Ecology and Society*, v. 21, <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08445-210229> (enero 26, 2017).

Kutukov, S., Bakhtizin, R., Nabiev, R., Pavlov, S., Vasiliev, A., 2001, Simulation Method of Pipeline Sections Ranking by Environmental Hazard Due to Oil Damage Spill, *Electronic*

Scientific Journal "Oil and Gas Business", v. 2, 9 p., <http://ogbus.ru/eng/authors/Nabiev/simulation.pdf>, (junio 7, 2017).

Kvenvolden, K. and Cooper, C., 2003, Natural seepage of crude oil into the marine environment, *Geo-Marine Letters*, v. 23, p. 140-146.

La Hora, 2011, 7 mil niños en Quitumbe presentan desnutrición, Noticias de Quito, diario La Hora, Noticias de Ecuador, sus provincias y el mundo, junio 15 del 2011, <https://lahora.com.ec/noticia/1101157941/quito-cuenta-con-una-poblacion-infantil-de-109921-ninos-en-todo-el-distrito-de-los-cuales-24000-menores-de-5-aos-se-ubican-en-la-zona-de-quitumbe-de-ellos-7000-presentan-condiciones-de-desnutricion-atribuida-a-una-alimentacion-pobre-en-hierro-sobre-todo-por-su-condicion-socio-economica-según-cifras-proporcionadas-por-el-ministerio-de-inclusión-economica-y-social>, (junio 20, 2020).

La Hora, 2013, INEC: Tamaño promedio del hogar ecuatoriano es de 3.9 personas, País, mayo 3, 2013, <https://lahora.com.ec/noticia/1101501635/inec-tamaño-promedio-del-hogar-ecuatoriano-es-de-39-personas> (mayo 13, 2020).

Lafuente, W., Soto, L., López, C., Domínguez-Granda, L., 2018, Efectos de un Derrame de Petróleo Crudo en la Comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos de un Río Amazónico Ecuatoriano, *Revista de Ciencias Ambientales- Tropical Journal of Environmental Sciences*, v. 53, p. 1-22.

Lancaster, K.J., 1966, A New Approach to Consumer Theory, *The Journal of Political Economy*, v. 74, p. 132-157.

Landeros-Mugica, K., Urbina-Soria, J., Alcántara-Ayala, I., 2016, The Good, the Bad and the Ugly: On the Interactions Among Experience, Exposure and Commitment with Reference to Landslide Risk Perception in México, *Nat Hazards*, v. 80, p. 1515-1537.

Lara, A., 2014, Introducción a las Ecuaciones Estructurales en Amos y R, *Memoria Master Oficial en Estadística Aplicada, Universidad de Granada*, 72 p., <http://masteres.ugr.es/moea/pages/master>, (abril 25, 2017).

Le Tran, Y., Siry, J., Bowker, J., Poudyal, N., 2017, Atlanta Households' Willingness to Increase Urban Forests to Mitigate Climate Change, *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 22, p. 84-92.

León, I., 2010, *Sumak Kawsay / Buen Vivir y Cambios Civilizatorios*, Segunda Edición, FEDAEPS, Quito, 157 p.

León y Domínguez, 2017, Contradicciones y Tensiones en las Políticas de Desmercantilización de la Revolución Ciudadana en Ecuador, *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, v. 68, p. 113-134.

León, J. y Kurmanaev, A., 2020, El Número de Muertos en Ecuador Durante el Brote está entre los Peores del Mundo, *The New York Times*, Reportaje de abril 23 del 2020,

<https://www.nytimes.com/es/2020/04/23/espanol/america-latina/virus-ecuador-muertes.html>, (abril 29, 2020).

Lévy, J.P., Martín, M., Román, M., 2006, Optimización según Estructuras de Covarianzas, en Lévy et al. (eds), *Modelización con Estructuras de Covarianzas en Ciencias Sociales: Temas Esenciales, Avanzados y Aportaciones Especiales*, Netbiblo, España, p. 11-30.

Lindell, M. and Perry, R., 2004, *Communicating Environmental Risk in Multiethnic Communities*, Sage, Thousand Oaks, 246 p.

Liu, H., He, W., Guo, J., Huang, Q., 2015, Risk Propagation Mechanism: Qingdao Crude Oil Leaking and Explosion case study, *Engineering Failure Analysis*, v. 56, p. 555–561.

Liu, S., Costanza, R., Farber, S., Troy, A., 2010, Valuing Ecosystem Services: Theory, practice, and the need for a transdisciplinary synthesis, *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1185, p. 54-78.

Liu, S., Huang, J-C., Brown, G., 1998, Information and Risk Perception: A Dynamic Adjustment Process, *Risk Analysis*, v. 18, p. 689-699.

Liu, X., Pan, G., Wang, Y., Yu, X., Hu, X., Zhang, H., Tang, C., 2016, Public Attitudes on Funding Oil Pollution Cleanup in the Chinese Bohai Sea, *Journal of Coastal Research*, v. 74, p. 207-213.

Liu, X., W. Wirtz, K., Kannen, A., Kraft, D., 2009, Willingness to Pay among Households to Prevent Coastal Resources from Polluting by Oil Spills: A Pilot Survey, *Marine Pollution Bulletin*, v. 58, p. 1514-1521.

Lobb, A., Mazzocchi, M., Traill, W., 2007, Modelling Risk Perception and Trust in Food Safety Information within the Theory of Planned Behaviour, *Food Quality and Preference*, v. 18, p. 384-395.

Loewenstein, G.F., Weber, E.U., Hsee, C.K., Welch, N., 2001, Risk as Feelings, *Psychological Bulletin*, v. 127, p. 267-286.

Loureiro, M. and Loomis, J., 2017, How Sensitive are Environmental Valuations to Economic Downturns?, *Ecological Economics*, v. 140, p. 235-240.

Loureiro, M., Loomis, J., Vázquez, M.X., 2009, Economic Valuation of Environmental Damages due to the Prestige Oil Spill in Spain, *Environmental Resource Economics*, v. 44, p. 537-553.

Loureiro, M., Ribas, A., López, E., Ojea, E., 2006, Estimated Costs and Admissible Claims Linked to the Prestige Oil Spill, *Ecological Economics*, v. 59, p. 48-63.

Louviere, J., Hensher, D., Swait, J., 2000, *Stated Choice Methods, Analysis and Applications*, Cambridge University Press, Cambridge, 402 p.

Luce, D. and Weber, E., 1986, An Axiomatic Theory of Conjoint, Expected Risk, *Journal of Mathematical Psychology*, v. 30, p. 188-205.

Lucero, L., 1997, La Industria del Petróleo en Ecuador. El Caso del Sistema del Oleoducto Transecuatoriano, *Estudio de Caso N° 7, Universidad de Chile*, <http://www.mgpp.cl/wp-content/uploads/2015/11/CASO17.pdf>, (junio 13, 2017).

Lund, I.O. and Rundmo, T., 2009, Cross-Cultural Comparisons of Traffic Safety, Risk Perception, Attitudes and Behavior, *Safety Science*, v. 47, p. 547–553.

Marangon, F., Tempesta, T., Troiano, S., Vecchiato, D., 2016, Toward a Better Understanding of Market Potentials for Vegan Food. A Choice Experiment for the Analysis of Breadsticks Preferences, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, v. 8, p. 158-166.

Martín-Mayoral, F., 2009, Estado y Mercado en la Historia de Ecuador: Desde los Años 50 hasta el Gobierno de Rafael Correa, *Nueva Sociedad*, v. 221, p. 120-182.

Martínez, J., Parra, R., Reis, M., 2016, Una Mirada a Largo Plazo: Análisis Multidimensional de la Actividad Petrolera en Ecuador, *Cadernos Prolam*, v. 15, p. 57-77.

McFadden, D., 1974, Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior, in Zarembka, P., ed., Chapter 4, *Frontiers in Econometrics*, Academic Press, New York, p. 105-142.

McFadden, D. and Train, K., 2000, Mixed MNL Models for Discrete Response, *Journal of Applied Econometrics*, v. 15, p. 447-470.

MDMQ, 2012, La Ordenanza Reformativa de la Ordenanza Metropolitana No. 265, en la Sección Segunda "de los Componentes del Sistema Metropolitano de Gestión de Riesgos", *Ordenanza No. 0265 del MDMQ*, del 2 de junio del 2012.

MDMQ, 2015, Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del DMQ 2015-2025, Volumen I y II, *Municipio del Distrito Metropolitano de Quito* (MDMQ), <https://www.quito.gob.ec/documents/PMDOT.pdf>, (abril 14, 2020).

MDMQ, 2015 a, *Atlas de Amenazas Naturales y Exposición de Infraestructura del Distrito Metropolitano de Quito*, 2da Ed., Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ), Secretaría de Seguridad del MDMQ, 124 p.

MDMQ, 2015 b, Plan de Ordenamiento Territorial MDMQ 2015-2025, Volumen I y II, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ), 545 p., <https://www.trolebus.gob.ec/lotaipadjuntos/2017/Plan%20de%20Ordenamiento%20Territorial%20MDMQ%202015-2025.pdf>, (marzo28, 2017).

MDMQ, 2015 c, Plan de Emergencia y Contingencia, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ), Cuerpo de Bomberos del MDMQ, 57 p.

MDMQ, 2016, *Población e Indicadores del Distrito Metropolitano de Quito*, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ), http://sthv.quito.gob.ec/images/indicadores/Barrios/demografia_barrio10.htm, (enero 23, 2016).

MDMQ, 2020, Seguridad y Gobernabilidad, Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad del MDMQ, <https://www.quito.gob.ec/index.php/quito-por-temas/seguridad-y-gobernabilidad>, (abril 29, 2020).

MEA, 2005, *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Millennium Ecosystem Assessment MEA, Island Press, Washington, D.C., 137 p.

Mendoza-Cantú, A., Cram, S., Sommer, I., Oropeza, O., 2011, Identification of Environmentally Vulnerable Areas with Priority for Prevention and Management of Pipeline Crude Oil Spills, *Journal of Environmental Management*, v. 92, p. 1706-1713.

Metzger, P., 1996, Medio Ambiente Urbano y Riesgos: Elementos de Reflexión, en Fernández M.-A., comp., *Ciudades en Riesgo, Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres*, La Red, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, https://books.google.es/books?hl=en&lr=&id=UD9qMa5kdF0C&oi=fnd&pg=PA7&dq=riesgo+ecuador+libro&ots=osIudFulqg&sig=aWLgqu83Ux3iBDbw9Zen_I9MXtl#v=onepage&q=riesgo%20ecuador%20libro&f=false, (mayo 20, 2019).

Miceli, R., Sotgiu, I., Settanni, M., 2008, Disaster Preparedness and Perception of Flood Risk: A Study in an Alpine Valley in Italy, *Journal of Environmental Psychology*, v. 28, p. 164-173.

Moen, Bjørg-Elin, 2007, Determinants of Safety Priorities in Transport - The Effect of Personality, Worry, Optimism, Attitudes and Willingness to Pay, *Safety Science*, v. 45, p. 848-863.

Mohai, P., Pellow, D., Roberts, J.T., 2009, Environmental Justice, *Annual Reviews Environmental Resources*, v. 34, p. 405-430.

Molak, V., 1997, *Fundamentals of Risk Analysis and Risk Management*, Lewis Publisher, CRS Press, USA, 460 p.

Molina, A., Rosero, J., León, M., Castillo, R., Jácome, F., Rojas, D., Andrade, J., Cabrera, E., Moreno, L., Zambonino, D., Cuevas, F., Atuesta, B., Favara, M., Alexander, M., 2016, Reporte de Pobreza por Consumo Ecuador 2006-2014, Estudios Temáticos INEC, *Instituto Nacional de Estadísticas and Censos (INEC)*, Banco Mundial (BM), Quito, 368 p., <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/reportepobreza.pdf>, (octubre 24, 2017).

Monge, M., Gil-Alana, L., Pérez de Gracia, F., 2017, Crude Oil Price Behaviour Before and After Military Conflicts and Geopolitical Events, *Energy*, v. 120, p. 79-91.

Moreira, F.A., 2017, Energy as Social, Strategic and Geopolitical Equation, in Fernandes and Ferreira, eds., *Geopolitics of Energy and Energy Security*, Cadernos Instituto da Defesa Nacional (IDN), N° 24, Lisboa, p. 41-48.

Mosneaga, Ana, 2015, The Sendai Framework and Lessons from Fukushima, *Our World, United Nations University (UNU)*, <https://ourworld.unu.edu/en/the-sendai-framework-and-lessons-from-fukushima>, (mayo 21, 2019).

Muspratt, A., 2019, The Top 10 Oil & Gas Companies in the World 2019, *Oil & Gas IQ, US Energy Information Association*, <https://www.oilandgasiq.com/strategy-management-and-information/articles/oil-and-gas-companies>, (mayo 5, 2019).

Nambi, I., Rajasekhar, B., Loganathan, V., RaviKrishna, R., 2017, An Assessment of Subsurface Contamination of an Urban Coastal Aquifer Due to Oil Spill, *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 189, p. 148.

Narváez, I., 2000, *Aguas de Formación y Derrames de Petróleo, La Dimensión Política en la Problemática Socioambiental Petrolera*, Unidad de Protección Ambiental de Petroecuador, Quito, 134 p., <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/53235.pdf>, (octubre 31, 2017).

NAS, 2003, *Oil in the Sea III: Inputs, Fates, and Effects*, The National Academy of Sciences NAS, The National Academies Press, Washington, D.C., 280 p.

NAS, 2016, Spills of Diluted Bitumen from Pipelines: A Comparative Study of Environmental Fate, Effects, and Response, *National Academy of Sciences (NAS)*, Washington D.C., 167 p., <http://nap.edu/21834>, (enero 15, 2018).

Ndunda, E. and Mungatana, E., 2013, Evaluating the Welfare Effects of Improved Wastewater Treatment Using a Discrete Choice Experiment, *Journal of Environmental Management*, v. 123, p. 49-57

NEB_2009, Focus on Safety and Environment a Comparative Analysis of Pipeline Performance 2000-2007, National Energy Board (NEB), Canada, 23 p.

Nicodem, D., Conceição, M., Fernandes, Z., Guedes C., Correa, R., 1997, Photochemical Processes and the Environmental Impact of Petroleum Spills, *Biogeochemistry*, v. 39, p. 121-138.

Nordfjærn T. and Rundmo, T., 2015, Personality, Risk Cognitions and Motivation Related to Demand of Risk Mitigation in Transport Among Norwegians, *Safety Science*, v. 73, p. 15-22.

NU, 2004, Examen de la Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro, Tema 10 del Programa Provisional, *Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Kobe, Hyogo, Japón 18 a 22 de enero de 2005*, Naciones Unidas (UN) A/CONF.206/L.1, del 20 de diciembre 2004.

NU, 2012, *El Futuro que Queremos*, Resolución de la Asamblea General de Naciones Unidas (UN) N° 66-288, del 27 de julio 2012.

NU, 2014, *Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres*, *United Nations (UN), Asamblea General*, Resolución 68-211 del 20 de diciembre de 2013, <https://www.unisdr.org/files/resolutions/ARES68211S.pdf>, (enero 15, 2020).

NU, 2015, *Addis Ababa Action Agenda of the Third International Conference on Financing for Development*, Third International Conference, Financing for Development, 13-16 July 2015, Addis Ababa, Ethiopia, United Nations (UN), New York, 61 p.

NU, 2015a, *Paris Agreement*, *United Nations (UN)*, 25 p., https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf, (enero 20, 2020).

NUCESAP, 2004, *Living with Risk, World Report on Disaster Reduction Initiatives, Volume I*, Version 2004, United Nations - International Strategy for Disaster Reduction (NUCESAP), New York and Geneva, v. 1, 431 p.

NUCESAP, 2015, *Annual Report 2015, 2014-2015 Biennium Work Programme Final Report*, *Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (NUCESAP)*, https://www.preventionweb.net/files/48588_unisdrannualreport2015evs.pdf, (mayo 22, 2019).

NUCESAP, 2017, *Mainstreaming Disaster Risk Reduction for Sustainable Development: A Guidebook for the Asia-Pacific*, *United Nations (UN), Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (CESAP)*, https://www.unescap.org/sites/default/files/publication_WEBdrr02_Mainstreaming.pdf, (mayo 9, 2020).

NUEIRD, 2002, *Vivir con el Riesgo: Informe Mundial sobre Iniciativas para la Reducción de Desastres*, Version 2002, Naciones Unidas – Estrategia Internacional para la reducción de Desastres (NUEIRD), Ginebra, 134 p.

NUHabitat, 2007, *Enhancing Urban Safety and Security: Global Report on Human Settlements*, United Nations Human Settlements Programme NUHabitat, London, 448 p.

NUHabitat, 2016, *Nueva Agenda Urbana, Habitat III, The United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (NUHabitat)*, Quito, 76 p., <http://www.habitat3.org/the-new-urban-agenda>, (marzo 17, 2020).

NUHabitat, 2017, *Nueva Agenda Urbana 2016, Habitat III, The United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (NUHabitat)*, Quito, 76 p., <http://www.habitat3.org/the-new-urban-agenda>, (marzo 17, 2020).

Nunnally, J.C., and Bernstein, I.H., 1994, *Psychometric Theory*, Third Edition, McGraw-Hill, Inc., United States of America, 752 p.

NURRD, 1994, *Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro, Directrices para la Prevención de los Desastres Naturales, la Preparación para Casos de Desastre*

OCDE, 2013, Measuring Well-Being for Development, *2013 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) Global Forum on Development, Discussion Paper for Session 3.1*, <http://www.oecd.org/site/oecdgfd/Session%203.1%20-%20GFD%20Background%20Paper.pdf> (marzo 13, 2019).

OCDE, 2017, How's Life 2017? Measuring Well-being, *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)*, Paris, 458 p., http://dx.doi.org/10.1787/how_life-2017-en (marzo 15, 2019).

OCDE, 2020, How's Life 2020? Measuring Well-being, *Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE)*, Paris, 244 p., http://dx.doi.org/10.1787/how_life-2017-en (junio 15, 2020).

Omodanisi, E. O., Eludoyin, A. O., Salami, A. T., 2015, Ecological Effects and Perceptions of Victims of Pipeline Explosion in a Developing Country, *International Journal Environmental Science Technology*, v. 12, p. 1635–1646.

OPEP, 2013, *I need to know. An Introduction to the Oil Industry & OPEC*, Second Edition, Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEP), Ueberreuter Print GmbH, Austria, 65 p.

OPEP, 2015, Annual Statistical Bulletin, *Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEP)*, http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/ASB2015.pdf (diciembre 23, 2015).

OPEP, 2017, Annual Statistical Bulletin, *Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEP)*, http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/ASB2017_13062017.pdf, (octubre 10, 2017).

OPEP, 2019, Annual Statistical Bulletin 2019, *Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEP)*, <https://asb.opec.org/index.php/pdf-download>, (septiembre 11, 2019).

Painter, D., 2017, Oil and World Power, *Encyclopedia of the American Foreign Relations*, <http://www.americanforeignrelations.com/O-W/Oil-Oil-and-world-power.html>, (junio 18, 2018).

Paladines, A., 1983, *Minería de 1830-1980*, en Ávila, F., ed., *Economía, Ecuador: 1830-1980*, 1983, Primera Parte, Corporación Editora Nacional, Gallo Capitán, Quito, v. 3, p. 321-328.

Panagopoulos, T., Gonzalez, J., Bostenaru, M., 2016, Urban Planning with Respect to Environmental Quality and Human Well-Being, *Environmental Pollution*, v. 208, p. 137-144.

Papadakis, G. A., Porter, S., Wettig, J., 1999, Major Hazard Pipelines: A Comparative Study of Onshore Transmission Accidents, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, v. 12, p. 85-90.

Parsizadeh, F., Ibrion, M., Mokhtari, M., Lein, H., Nadim, F., 2015, Bam 2003 Earthquake Disaster: On the Earthquake Risk Perception, Resilience and Earthquake Culture – Cultural Beliefs and Cultural Landscape of Qanats, Gardens of Khorma Trees and Argh-e Bam, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 14, p. 457–469.

Paton, D., Smith, L., Johnston, D.M., 2000, Volcanic Hazards: Risk Perception and Preparedness, *New Zealand Journal of Psychology*, v. 29, p. 86-91.

Paz y Miño, J., 2006, Ecuador una Democracia Inestable, *Historia Actual On Line*, v. 11, p. 89-99.

Peacock, G.W., Brody, S.D., Highfield, W., 2005, Hurricane Risk Perceptions among Florida's Single-Family Homeowners, *Landscape and Urban Planning*, v. 73, p. 120-135.

Pearce, D., Mourato, S., Day, B., Ozdemiroglu, E., Hanneman, M., Carson, R., Bateman, I., Hanley, N., 2002, *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: Summary Guide*, Queen's Printer and Controller of Her Majesty's Stationary Office, Great Britain, 94 p.

Perry, R. and Lindell, M., 2008, Volcanic Risk Perception and Adjustment in a Multi-Hazard Environment, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, v. 172, p. 170-178.

PNUD, 1994, *Human Development Report 1994: New Dimension of Human Security*, United Nations Development Programme (PNUD), Oxford University Press, New York, 226 p.

PNUD, 2011, El Enfoque de la Seguridad Humana desde Tres Estudios de Caso, *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)*, San José 150 p., https://www.iidh.ed.cr/multic/UserFiles/Biblioteca/IIDHSeguridad/11_2011/d31ae043-1976-4d83-86e9-35323eef3393.pdf, (junio 17, 2020).

PNUD, 2016, *Human Development Report 2016: Human Development for Everyone*, United Nations Development Programme (PNUD), Printed by the Lowe-Martin Group, Canada, 270 p.

Prendergast, D. and Gschwend, P., 2014, Assessing the performance and cost of oil spill remediation technologies, *Journal of Cleaner Production*, v. 78, p. 233-242.

Podsakoff, P.M. and Organ, D.W., 1986, Self-Reports in Organizational Research: Problems and Prospects, *Journal of Management*, v. 12, p. 531-544.

Podsakoff, P.M., MacKenzie, S., Lee, J.-Y., Podsakoff, N., 2003, Common Method Biases in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and Recommended Remedies, *Journal of Applied Psychology*, v. 88, p. 879-903.

Pigou, A.C., 1946, *La Economía del Bienestar*, M. Aguilar, Madrid, 720 p.

Pollatsek, A. and Tversky, A., 1970, A Theory of Risk, *Journal of Mathematical Psychology*, v. 7, p. 540-553.

Prezzi, C.B. and Silbergleit, V., 2015, Seismic Hazards Along Ecuador, Peru´ and northern Chile (South America), *Natural Hazards*, v. 79, p. 1159–1175.

Prince, R. and Lessard, R., 2004, Crude Oil Releases to the Environment: Natural Fate and Remediation Options, *Encyclopedia of Energy*, v. 1, p. 727 – 736.

RAE, 2018, Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española Actualización 2018, *Real Academia de la Lengua Española (RAE)*, <https://dle.rae.es> (marzo 24, 2019).

Ramírez-Camacho, J. G., Carbone, F., Pastor, E., Bubbico, R., Casal, J., 2016, Assessing the consequences of pipeline accidents to support land-use planning, *Safety Science*, Article in Press, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2016.01.021>.

Rankavat, S. and Tiwari, G., 2016, Pedestrians Risk Perception of Traffic Crash and Built Environment Features – Delhi, India, *Safety Science*, v. 87, p. 1–7.

Ren, X., Che, Y., Yang, K., Tao, Y., 2016, Risk Perception and Public Acceptance Toward a Highly-Contested Waste-to-Energy Facility, *Waste Management*, v. 48, p. 528-539.

Renn, O., Klinke, A., van Asselt, M., 2011, Coping with Complexity, Uncertainty and Ambiguity in Risk Governance: A Synthesis, *AMBIO*, v 40, p. 231-246.

Revelt, D. y Train, K., 1998, Mixed Logit with Repeated Choices: Households' Choices of Appliance Efficiency Level, *The Review of Economics and Statistics*, v. 80, p. 647-657.

Revelt, D. y Train, K., 1999, Customer-Specific Taste Parameters and Mixed Logit, *Department of Economics, University of California, Berkeley*, <https://eml.berkeley.edu/wp/train0999.pdf>, (enero 25, 2018).

Rial, A., Varela, J., Ábalo, J., Lévy, J.P., 2006, El Análisis Factorial Confirmatorio, en Lévy et al. (eds), *Modelización con Estructuras de Covarianzas en Ciencias Sociales: Temas Esenciales, Avanzados y Aportaciones Especiales*, Netbiblo, España, p. 119-154.

Ritter, T., 2012, Exploring the Relationship between Risk Perception and Farmer Nutrient Management Decisions, *Requirement for the Degree Master of Science, Ohio State University*, 89 p., https://etd.ohiolink.edu/rws_etd/document/get/osu1343243182/inline (septiembre 12, 2016).

Rivadeneira, R., y Buitrón, C., 2017, Panorama Económico de la Deuda Externa e Interna del Ecuador Periodo 2000-2016, *Revista Publicando*, v. 10, p. 431-447.

Rival, L., 2010, Ecuador's Yasuní-ITT Initiative: The Old and New Values of Petroleum, *Ecological Economics*, v. 70, p. 358-365.

Rohrmann, B. and Renn, O., 2000, Risk Perception Research – An Introduction, in Renn, O. and Rohrmann, B., eds, *Cross-Cultural Risk Perception: A Survey of Empirical Studies*, Kluwer Academic, Dordrecht and Boston, p. 11-53.

Rodríguez, G. y Páez, I., 2012, *Temas de Derecho Ambiental: Una Mirada desde lo Público*, Colección Textos de Jurisprudencia, Editorial Universidad del Rosario, Colombia, 367 p.

Rodríguez, F., 2015, El Costo de no Hacer Nada, en Toulkeridis T., ed., *Gestión de Riesgo en el Ecuador*, Imprenta ESPE, Sangolquí, p. 73-88.

Rodríguez, M.J. y Gordón, D., 2015, Análisis Automático de la Susceptibilidad de las Inestabilidades de Laderas Provocadas por Terremotos en un Sector de la Cordillera de los Andes, Ecuador, *Sociedad Geológica de España*, v. 28, p. 91-104.

Ross, V., Fielding, K., Louis, W., 2014, Social Trust, Risk Perceptions and Public Acceptance of Recycled Water: Testing a Social-Psychological Model, *Journal of Environmental Management*, v. 137, p. 61-68.

Ruiz, M. e Iturralde, P., 2013, *La Alquimia de la Riqueza: Estado, Petróleo y Patrón de Acumulación en Ecuador*, Centro de Derechos Económicos y Sociales (CDES), Grupo Editorial Gráficas Amaranta, Quito, 188 p.

Rundmo, T. and Iversen, H., 2004, Risk Perception and Driving Behaviour among Adolescents in two Norwegian Counties before and after a Traffic Safety Campaign, *Safety Science*, v. 42, p. 1-21.

Rundmo, T. and Moen, B., 2006, Risk Perception and Demand for Risk Mitigation in Transport: A Comparison of Lay People, Politicians and Experts, *Journal of Risk Research*, v. 9, p. 623-640.

Rundmo, T., Nordfjærn, T., Iversen, H., Oltedal, S., Jørgensen, S., 2011, The Role of Risk Perception and other Risk-Related Judgements in Transportation Mode Use, *Safety Science*, v. 49, p. 226-235.

Salazar, R., 2015, Ordenamiento y Planificación Territorial, en Toulkeridis T., ed., *Gestión de Riesgo en el Ecuador*, Imprenta ESPE, Sangolquí, p. 45-69.

Salleh, N., Hussein, R., Mohamed, N., Karim, N., Ahlan, A., Aditiawarman, U., 2012, Examining Information Disclosure Behavior on Social Network Sites Using Protection Motivation Theory, Trust and Risk, *Journal of Internet Social Networking & Virtual Communities*, v. 2012, p. 1-12.

San Sebastián, M., Armstrong, B., Stephens, C., 2002, Outcomes of Pregnancy among Women Living in the Proximity of Oil Fields in the Amazon Basin of Ecuador, *International Journal of Occupational and Environmental Health*, v. 8, p. 312-319.

San Sebastián, M., Tanguila, A., Santi, S., Armstrong, B., Stephens, C., Córdoba, J., 2004, *Informe Yana Curi, Impacto de la Actividad Petrolera en la Salud de Poblaciones Rurales de la Amazonía Ecuatoriana*, Instituto de Epidemiología y Salud Comunitaria Manuel Amunárriz, Ediciones Abya-Yala, Quito, 110 p.

Sawyer, S., 2001, Fictions of Sovereignty: Of Prosthetic Petro-Capitalism, Neoliberal States, and Phantom-Like Citizens in Ecuador, *The Journal of Latin American Anthropology*, v. 6, p. 156-197.

Ščasný, M., Zvěřinová, I., Czajkowski, M., Kyselá, E., Zagórska, K., 2017, Public Acceptability of Climate Change Mitigation Policies: Discrete Choice Experiments in Three European Countries, p. 1-30, http://ecocep.cuni.cz/assets/user/papers/Zverinova_Scasny_Czajkowski_WTP_ClimPolicies.pdf, (mayo 17, 2020).

Scolobig, A., De Marchi, B., Borga, M., 2012, The Missing Link Between Flood Risk Awareness and Preparedness: Findings from Case Studies in an Alpine Region, *Natural Hazards*, v. 63, p. 499-520.

Seligman, M., 2010, Flourish: Positive Psychology and Positive Interventions, *The Tanner Lectures on Human Values*, University of Michigan, v. 31, p. 231-243.

Sen, A., Harwood, A., Bateman, I., Munday, P., Crowe, A., Brander, L., Raychaudhuri, J., Lovett, A., Foden, J., Provins, A., 2014, Economic Assessment of the Recreational Value of Ecosystems: Methodological Development and National and Local Application, *Environmental Resource Economics*, v. 57, p. 233-249.

SENPLADES, 2017, Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, Toda una Vida, *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES)*, www.planificacion.gob.ec, (abril 29, 2020).

Sharma, S., Pablo, A., Vredenburg, H., 1999, Corporate Environmental Responsiveness Strategies: The Importance of Issue Interpretation and Organizational Context, *The Journal of Applied Behavioral Science*, v. 35, p. 87-108.

SHE, 2017, Nuevas Rondas Petroleras en el Ecuador, Un Proceso de Cambio, *Secretaría de Hidrocarburos del Ecuador (SHE)*,

SHE, 2019, Mapa de Bloques Petroleros del Ecuador, *Secretaría de Hidrocarburos del Ecuador (SHE)*, http://www.historico.secretariahidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/2018/08/1.Mapa-Bloques_Actualizado-Julio2018.jpg, (julio 21, 2019)

Short, J. Jr., 1984, The Social Fabric at Risk: Toward the Social Transformation of Risk Analysis, *American Sociological Review*, v. 49, p. 711-725.

Siegrist, M. and Cvetkovich, G., 2000, Perception of Hazards: The Role of Social Trust and Knowledge, *Risk Analysis*, v. 20, p. 713-719.

Siegrist, M., Earle, T., Gutscher, H., 2007, Trust, Risk Perception and the TCC Model of Cooperation, Chapter 1, In Siegrist et al. (eds), *Trust in Cooperative Risk Management: Uncertainty and Scepticism in the Public Mind Earthscan Risk in Society*, Taylor & Francis Ltd., p. 1-40.

Simon-Friedt, 2016, Louisiana Residents' Self-Reported Lack of Information Following the Deepwater Horizon Oil Spill: Effects on Seafood Consumption and Risk Perception, *Journal of Environmental Management*, v. 180, p. 526-537.

Sims, W.P. and Frahlung, W.G., 1950, Lakeview Pool, Midway-Sunset Field, *Petroleum Transactions*, v. 189, p. 7-18.

Sjöberg, L., 1996, Discussion of the Limitations of the Psychometric and Cultural Theory Approaches to Risk Perception, *Radiation Protection Dosimetry*, v. 68, p. 219-225.

Sjöberg, L., 1998, Worry and Risk Perception, *Risk Analysis*, v. 18, p. 85-93.

Sjöberg, L., 1999, Risk Perception by the Public and by Experts: A Dilemma in Risk Management, *Human Ecology Review*, v. 6, p. 1 – 9.

Sjöberg, L., 2000, Factors in Risk Perception, *Risk Analysis*, v. 20, p. 1-12.

Sjöberg, L., Moen, B., Rundmo, T., 2004, Explaining Risk Perception. An Evaluation of the Psychometric Paradigm in Risk Perception Research, *Rotunde*, v. 84, Trondheim, Norway, 33 p.

Slovic, P., Fischhoff, B., Lichtenstein, S., 1980, Facts and Fears: Understanding Perceived Risk, in Schwing, R. and Albers, W. A., Jr., eds., *Societal Risk Assessment: How Safe is Safe Enough?* Plenum, New York, p. 181-216.

Slovic, P., 1987, Perception of Risk, *University of Chicago Legal Forum*, v. 1997, p. 59-99.

Slovic, P., 1997, Trust, Emotion, Sex, Politics, and Science: Surveying the Risk Assessment Battlefield, *University of Chicago Legal Forum*, v. 1997, p. 59-99.

Slovic, P., 1999, Trust, Emotion, Sex, Politics, and Science: Surveying the Risk-Assessment Battlefield, *Risk Analysis*, v. 19, p. 689-701.

Slovic, P., Finucane, M.L., Peters, E., MacGregor, D.G., 2004, Risk as Analysis and Risk as Feelings: Some Thoughts about Affect, Reason, Risk, and Rationality, *Risk Analysis*, v. 24, p. 311- 322.

Somerville, T. and Wetzell, J., 2014, Pipelines and Property Values: A Review of the Academic Literature, Prepared for The Trans Mountain Expansion Project, 14 p., https://docs.neb-one.gc.ca/ll-eng/llisapi.dll/fetch/2000/90464/90552/548311/956726/2392873/2451003/2480554/B47-2_-_Trans_Mountain_Response_to_Amy_C_IR_No._1.3g-Attachment1_-_A3X5Y7.pdf?nodeid=2480459&vernum=-2, (marzo 3, 2016).

Soliño, M., 2010, External Benefits of Biomass-e in Spain: An Economic Valuation, *Bioresource Technology*, v. 101, p. 1992-1997.

Soliño, M., Farizo, B., Vázquez, M., Prada, A., 2012, Generating Electricity with Forest Biomass: Consistency and Payment Timeframe Effects in Choice Experiments, *Energy Policy*, v. 41, p. 798-806.

Steg, L. and Sievers, I., 2000, Cultural Theory of Individual Perceptions of Environmental Risks, *Environment and Behavior*, v. 3, p. 248-267.

Stevens, P., 2010, The History of Oil, *POLINARES Working Paper N° 3*, 20 p. http://www.polinares.eu/docs/d1-1/polinares_wp1_history_oil.pdf (enero 8, 2016).

Stiglitz, J., Sen, A., Fituossi, J-P., 2009, The Measurement of Economic Performance and Social Progress Revisited: Reflections and Overview, *OFCE N° 2009-33*, 63 p., <https://hal-sciencespo.archives-ouvertes.fr/hal-01069384> (marzo 14, 2019).

Stiglitz, J., Sen, A., Fituossi, J-P., 2009a, Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, <http://files.harmonywithnatureun.org/uploads/upload112.pdf>, (mayo 20, 2020).

Strong, K., Carpenter, O., Ralph, D., 2020, Scenario Best Practices: Developing Scenarios for Disaster Risk Reduction, *Cambridge Centre for Risk Studies at the University of Cambridge Judge Business School and Lighthill Risk Network*, 42 p., <https://reliefweb.int/report/world/scenario-best-practices-developing-scenarios-disaster-risk-reduction>, (mayo 20, 2020).

Su, X., 2014, Evaluating Environmental Concerns in Oil Pipeline Proposals: The Pricing of Externalities, *Current Research Topic - Unpublished*, <https://www.ualberta.ca/~xuejuan1/docs/Van%20Horne%20report.pdf>, (junio 2, 2015).

Sun, C. and Zhu, X., 2014, Evaluating the Public Perceptions of Nuclear Power in China: Evidence from a Contingent Valuation Survey, *Energy Policy*, v. 69, p. 397-405.

Sun, C., Lyu, N., Ouyang, X., 2014, Chinese Public Willingness to Pay to Avoid Having Nuclear Power Plants in the Neighborhood, *Sustainability*, v. 6, p. 7197-7223.

Suter, Glenn, 2007, *Ecological-Risk-Assessment-Second-Edition*, CRC Press, Boca Ratón, 643 p.

Terpstra, Teun, 2011, Emotions, Trust and Perceived Risk: Affective and Cognitive Routes to Flood Preparedness Behaviour, *Risk Analysis*, v. 31, p. 1658-1675.

Tian, F. and Chen, J., 2016, Ranking the Social-impact Factors for Major Security Emergency of Oil and Gas Pipelines in Urban, *Technology Management for Social Innovation, Portland International Center for Management of Engineering and Technology (PICMET) 16 Conference*, p. 2067-2076, <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=7806766>, (noviembre 17, 2017).

Toulkeridis T., Bernabé M., Baile D., Carreón D., Cerca M., Culqui J., González M., González M., Gutiérrez C., Gutiérrez R., Herrera G., Padilla O., Pauker F., Rodríguez F., Rodríguez G., Salazar R. Vasco C., AND Zacarías S., 2015, *Gestión de Riesgo en el Ecuador*, Imprenta ESPE, Sangolquí, 194 p.

Train, K., 2003, *Discrete Choice Methods with Simulation*, University Press Cambridge, United Kingdom, 334 p.

Train, K., 2014, *Métodos de Elección Discreta con Simulación*, 2da Edición, Traducción Ochoa, C., 332 p., <http://eml.berkeley.edu/books/choice2nd/Combined.pdf>, (junio 14, 2017).

Trevors, J. and Saier, M., 2010, The Legacy of Oil Spills, *Water Air Soil Pollut*, v. 211, p. 1-3.

Tuhkanen, H., Urbel-Pirsalu, E., Nämman, T., Czajkowski, M., Hanley, N., 2015, Valuing the Benefits of Improved Marine Environmental Quality under Multiple Stressors, *Faculty of Economics Sciences, University of Warsaw, Working Papers N° 41*, http://www.wne.uw.edu.pl/files/3114/6766/6356/WNE_WP189.pdf, (enero 16, 2018).

Tversky, A. and Kahneman, D., 1974, Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases, *Science*, New Series, v. 185, p. 1124-1131.

Tversky, A. and Kahneman, D., 1981, The Framing of Decisions and the Psychology of Choice, *Science*, v. 211, p. 453-458.

Valarezo, G. y Torres, V., 2004, El Desarrollo Local en el Ecuador: Historia, Actores y Métodos, *Abya Yala*, Quito, 228 p., http://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1115&context=abya_yala, (septiembre 14, 2017).

Van Duinen, R., Filatova, T., Geurts, P., van der Veen, A., 2015, Empirical Analysis of Farmers' Drought Risk Perception: Objective Factors, Personal Circumstances, and Social Influence, *Risk Analysis*, v. 35, p. 741-755.

Van Hinte, T., Gunton, T., Day, J.C., 2007, Evaluation of the Assessment Process for Major Projects: A Case Study of Oil and Gas Pipelines in Canada, *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 25, p. 123-137.

Van Manen, S.M., 2014, Hazard and Risk Perception at Turrialba Volcano (Costa Rica); Implications for Disaster Risk Management, *Applied Geography*, v. 50, p. 63-73.

Van Loo, E., Caputo, V., Nayga, R., Meullenet, J-F., Ricke, S., 2011, Consumers' Willingness to Pay for Organic Chicken Breast: Evidence from Choice Experiment, *Food Quality and Preferences*, v. 22, p. 603-613.

Vandenberg, R. and Lance, C., 2000, A Review and Synthesis of the Measurement Invariance Literature: Suggestions, Practices, and Recommendations for Organizational Research, *Organizational Research Methods*, v. 3, p. 4-70.

Vartanyan, G.S., 2010, Regional Geodynamic Monitoring System for Ensuring Safety in Geological and Exploratory Production of Oil and Gas, *Atmospheric and Oceanic Physics*, v. 46, p. 952-964.

Vasvári, T., 2015, Risk, Risk Perception, Risk Management – A Review of the Literature, *Public Finance Quarterly*, v. 1, p. 29-48.

Veenhoven, R., 2008, Sociological Theories of Subjective Well-Being, in: Eid, M. and Larsen, R., eds, *The Science of Subjective Well-being: A tribute to Ed Diener*, Guilford Publications, New York, p. 44-61.

Venables, D., Pidgeon, N. F., Parkhill, K. A., Henwood, K. L., Simmons, P., 2012, Living with Nuclear Power: Sense of Place, Proximity, and Risk Perceptions in Local Host Communities, *Journal of Environmental Psychology*, v. 32, p. 371-383.

Vollmer, D., Ryffel, A., Djaja, K., Grêt-Regamey, A., 2016, Examining Demand for Urban River Rehabilitation in Indonesia: Insights from a Spatially Explicit Discrete Choice Experiment, *Land Use Policy*, v. 57, p. 514-525.

Wachinger, G. and Renn, O., 2010, Risk Perception and Natural Hazards, CapHaz-Net WP3 Report, *DIALOGIK Non-Profit Institute for Communication and Cooperative Research, Stuttgart*, http://caphaz-net.org/outcomes-results/CapHaz-Net_WP3_Risk-Perception.pdf (enero 16, 2017).

Wachinger, G., Renn, O., Begg, C., Kuhlicke, C., 2013, The Risk Perception Paradox - Implications for Governance and Communication of Natural Hazards, *Risk Analysis*, v. 33, p. 1049-1065.

Wai, Ng Su, 2015, Oil Pollution in the Baltic Sea, *2015 International Conference on Space Science and Communication (IconSpace)*, p. 52-56.

Walker, J., 2001, Extended Discrete Choice Models: Integrated Framework, Flexible Error Structures, and Latent Variables, *PhD Thesis, Transportation Systems, Massachusetts Institute of Technology*, <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/32704/48067392-MIT.pdf?sequence=2>, (enero 25, 2018).

Walker, A.H., 2017, Oil Spills and Risk Perceptions, Chapter 1, in Fingas, M. (ed.), *Oil Spill Science and Technology, Second Edition*, Gulf Professional Publishing, Available online, p. 1-70, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128094136000011>, (marzo 20, 2020).

Wang, Q., Zhang, S., Li, Y., Klassen, W., 2011, Potential Approaches to Improving Biodegradation of Hydrocarbons for Bioremediation of Crude Oil Pollution, *Journal of Environmental Protection*, v. 2, p. 47-55.

Webb, D. and Wills-Herrera, E., 2012, *Subjective Well-Being and Security*, Social Indicators Research Series, v. 46, Springer Dordrecht, London, 328 p.

Welcome, N., 2013, The Smell of Petroleum: Health, Insecurity, and Citizenship in “Revolutionary” Ecuador, Doctoral Dissertation, *University of California, Riverside*, 327 p., <http://eprints.cdlib.org/uc/item/3bb1p5rx>, (octubre, 31, 2017).

WHO, 2005, *Ecosystems and Human Well-Being: Health Synthesis*, World Health Organization (WHO), WHO Press, Geneva, 64 p.

Wildavsky, A. y Dake, K., 1990, Theories of Risk Perception: ¿Who Fears What and Why? *Daedalus*, v. 119, p.41-60.

Wirtz, K., Baumberger, N., Adam, S., Liu, X., 2007, Oil Spill Impact Minimization Under Uncertainty: Evaluating Contingency Simulations of the Prestige Accident, *Ecological Economics*, v. 61, p. 417-428.

Wolff, K., Larsen, S., Øgaard, T., 2019, How to Define and Measure Risk Perceptions, *Annals of Tourism Research*, v. 79, p. 1-9.

Wu, X., Lu, H., Huang, K., Wu, S., Qiao, W., 2015, Frequency Spectrum Method-Based Stress Analysis for Oil Pipelines in Earthquake Disaster Areas, *PLoS ONE*, v. 10, 24 p.

Yearwood, B., Aung, Ch., Pradhan, R., Vance, J., 2015, Toxins in Newtown Creek, *World Environment*, v. 5, p. 77-79.

Yeeles, A. and Akporiaye, A., 2016, Risk and Resilience in the Nigerian Oil Sector: The Economic Effects of Pipeline Sabotage and Theft, *Energy Policy*, v. 88, p. 187–196.

Yépez, F. and Yépez, O., 2017, Role of Construction Materials in the Collapse of R/C Buildings after Mw 7.8 Pedernales – Ecuador Earthquake, April 2016, *Case Studies in Structural Engineering*, v. 7, p. 24-31.

Zevallos, O., 1996, Ocupación de Laderas: Incremento del Riesgo por Degradación Ambiental Urbana en Quito, Ecuador, en Fernández M.-A., comp., *Ciudades en Riesgo, Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres*, La Red, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, https://books.google.es/books?hl=en&lr=&id=UD9qMa5kdF0C&oi=fnd&pg=PA7&dq=riesgo+ecuador+libro&ots=osIudFulqg&sig=aWLGqu83Ux3iBDbw9Zen_I9MXtI#v=onepage&q=riesgo%20ecuador%20libro&f=false, (mayo 20, 2019).

Zhang, P., Qin, G., Wang, Y., 2019 Risk Assessment System for Oil and Gas Pipelines Laid in One Ditch Based on Quantitative Risk Analysis, *Energies*, v. 12, 21 p.

Zhao, Y., Cao, L., Zhou, Q., Que, Q., 2015, Hong, B., Effects of Oil Pipeline Explosion on Ambient Particulate Matter and Their Associated Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, *Environmental Pollution*, v. 196, p. 440-449.

Zhao, D., McCoy, A.P., Kleiner, B.M., Mills, T.H., Lingard, H., 2016, Stakeholder Perceptions of Risk in Construction, *Safety Science*, v. 82, p. 111-119.

Zhu, Y., Quian, X., Liu, Z., Huang, P., Yuan, M., 2015, Analysis and Assessment of the Qingdao Crude Oil Vapor Explosion Accident: Lessons Learnt, *Loss Prevention in the Process Industries*, v. 33, p. 289-303.





VI. Anexos



Anexo 1.1. Instructivo del Encuestador. Percepción de Riesgo.

El Trabajo del Encuestador

El encuestador cubre uno de los subprocesos más importantes dentro de la realización de encuestas. De él depende que la información recopilada sea auténtica, clara y pertinente. Con su competencia, colaboración y cumplimiento contribuye al logro de la investigación. Para ello deberá cumplir con las siguientes funciones:

- Identificar la vivienda seleccionada y la persona que cumpla con las características requeridas para ser incluida dentro de la muestra.
- Solicitar la información a la persona encuestada en forma cortés.
- Leer al encuestado la Carta de Consentimiento Informado.
- Entrevistar a aquellas personas que, de manera voluntaria, aceptan ser entrevistadas.
- Cumplir lo señalado en la Guía Informativa de la Encuesta.
- Verificar que todo el procedimiento se cumpla.
- Registrar comentarios, sugerencias o inquietudes que, sin ser parte del instrumento, considere relevantes para la investigación o desarrollo del proceso de encuesta.
- Realizar las encuestas mediante entrevistas personales.
- Destinar el tiempo necesario para aplicar las encuestas en el horario y periodos propicios.
- Presentar una conducta intachable en todo momento, digna de la institución que representa.
- Portar el carné que lo identifica como representante de la institución.
- Cumplir el procedimiento en base a las instrucciones y disposiciones impartidas.
- Conocer a profundidad y con anticipación el proceso de encuesta, el manejo de los instrumentos y la información que compartirá con los encuestados.

Consideraciones éticas

- La información no puede ser falseada. La información que se registra en los instrumentos es la proporcionada por los encuestados no puede ser completada u obtenida de otras fuentes.
- La información suministrada por el encuestado no puede ser adulterada, interpretada ni mutilada.
- La entrega de la información por parte del encuestado es libre y voluntaria, no se le puede obligar a otorgarla ni inducir sus respuestas. No se puede ofrecer favores ni recompensas a expensas de su obtención.
- La información recolectada en confidencial, no se puede compartir o difundir de ninguna manera.

Instrumentos de la encuesta

El encuestador para el desarrollo de su trabajo contará con los siguientes instrumentos de trabajo:

- Instructivo del Encuestador
- Carta de Consentimiento Informado
- Guía Informativa de la Encuesta
- Tarjeta con el Recorrido del SOTE.
- Hoja de Registro de Respuestas.

Recolección de Información

a) Elección de la Vivienda

A cada encuestador se le asignará un área geográfica de trabajo que corresponderá con una Administración Zonal (AZ) del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). El encuestador recibirá una dirección en la que se encuentra la manzana piloto, a la que acudirá. Las manzanas piloto serán previamente seleccionadas para cada AZ. A partir de esta ubicación inicial generará una ruta de recorrido. Una vez en el lugar señalado, mediante el lanzamiento de dados, seleccionará el portal adicionando el número resultante del lanzamiento de dados al número más bajo de los portales que se encuentran en la manzana seleccionada. Repetirá la operación para seleccionar el número piso y número de puerta.

En el caso de no encontrar, en la vivienda seleccionada, una persona que le proporcione la información requerida procederá a seleccionar otra vivienda repitiendo el lanzamiento de dados hasta conseguirlo.

Para continuar en el recorrido seleccionará de manera alternativa avanzar en la misma dirección de la calle en la que se encuentra, a derecha o a izquierda. Avanzará el número de manzanas que marque el lanzamiento de un dado.

En el caso de encontrar algún tipo de edificación o terreno no destinado a la vivienda (parques, hospitales, centros educativos, centros comerciales, entre otros) los superará sin incluirlos en la contabilización de avance. En el caso de encontrar obstáculos insuperables (calles sin salida, el límite de la AZ, entre otros) procederá como en el lugar de inicio del recorrido.

b) Presentación

El encuestador suministrará la información consignada en la Carta de Consentimiento Informado

En el caso de que el encuestado no acepte participar en la investigación, el encuestador lo registrará al final de la Carta de Consentimiento Informado, tomando en cuenta los datos de la vivienda, del encuestado y el motivo. Y, pasará directamente a la fase f) de “Cierre”.

c) Confirmación de Elegibilidad

El encuestador confirmará las condiciones de elegibilidad:

- Que la vivienda seleccionada se encuentre en la AZ correspondiente
- Que el encuestado habite en la unidad de vivienda seleccionada.
- Que se encuentre dentro de los grupos de edad y sexo de la muestra.

d) Información

Es importante que la opinión entregada por el encuestado se sustente en su conocimiento y experiencia, así como en el conocimiento de las condiciones y escenarios que se analizan en el cuestionario. Por ello es necesario que el encuestador vaya suministrando información a lo largo del desarrollo del cuestionario que permita al informante emitir su opinión de manera consciente. El encuestador se apoyará en la Guía Informativa de la Encuesta, repetirá y ampliará la información requerida por el encuestado las veces que sea necesario hasta su plena satisfacción. El encuestador se abstendrá de guiar o influir las respuestas del encuestado, la información que proporcione al encuestado deberá ser objetiva.

e) Encuesta

Es necesario que el encuestador se cerciore de que el encuestado ha comprendido totalmente la información que se requiere de él, así como el contexto y condiciones dentro del que se la analiza, previo a la obtención de la respuesta.

La respuesta será marcada de forma clara en la Hoja de Registro de Respuestas. Se ampliará la información suministrada al encuestado de forma que facilite la emisión de su opinión, se procederá de esta manera tantas veces como sea necesario hasta la plena satisfacción del encuestado.

f) Cierre

Previo a despedirse el encuestador verificará que todo el cuestionario ha sido cubierto y las respuestas debidamente marcadas en la Hoja de Registro de Respuestas en el caso de los que han decidido participar en la investigación y de los que no participan, en la Carta de Consentimiento Informado. El encuestador reiterará lo valiosa que es la información entregada y agradecerá al informante por su colaboración.

Manejo de la información

El encuestador deberá conocer y manejar con solvencia todo el material, de tal forma que pueda utilizarlo adecuadamente a lo largo del proceso. Debe preservar su integridad en contenido y forma. Para ello el encuestador preverá los medios adecuados para su traslado y almacenaje hasta la entrega a la persona responsable de su acopio, de manera específica las Hojas de Registro de Respuestas y las Carta de Consentimiento Informado con el registro de las encuestas y datos de quienes decidieron no colaborar con la investigación.

Distribución geográfica

Las encuestas y el piloto se distribuirán en las 8 (ocho) Administraciones Zonales (AZ) del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) seleccionadas para el estudio, conforme la siguiente tabla.

Nº	Administraciones Zonales	Total 400	Distribución de Encuestas									Piloto 40	
			Hombres		Mujeres		19-35		36-64		65 o más		
			%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	
1	Quitumbe	61	7,5%	30	7,7%	31	51,9%	32	41,7%	25	6,3%	4	6
2	Eloy Alfaro	82	9,9%	40	10,5%	42	44,9%	37	44,4%	36	10,7%	9	8
3	Manuela Sáenz	41	5,0%	20	5,3%	21	44,3%	18	44,1%	18	11,6%	5	4
4	Eugenio Espejo	74	8,7%	35	9,7%	39	41,7%	31	45,1%	33	13,3%	10	8
5	La Delicia	64	7,9%	31	8,3%	33	46,7%	30	44,3%	28	8,9%	6	6
6	Calderón	31	3,8%	15	3,9%	16	48,4%	15	43,7%	14	7,9%	2	3
7	Tumbaco	16	1,9%	8	2,0%	8	43,9%	7	46,0%	7	10,1%	2	2
8	Los Chillos	31	3,9%	15	4,1%	16	44,0%	14	45,6%	14	10,4%	3	3

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ

Definición de variables

Variable	Nombre	Descripción / Definición	#	Respuesta*	Cód.
General					
Nivel de Preocupación	Preocupación por Desastre o Accidente	Preocupación sobre desastres o accidentes de origen natural, no natural o antrópico, y mixto	8	EL: 1=Muy poca preocupación, 7=Mucha preocupación	y4
Nivel de Probabilidad de Ocurrencia	Probabilidad de Ocurrencia	Probabilidad de ocurrencia (terremoto, actividad volcánica, accidente oleoducto, tránsito y transporte, calentamiento global, contaminación ambiental, incendio forestal, inundación)	8	EL: 1=Muy poco probable, 7=Muy probable	y1
Nivel de Severidad de Desastre o Accidente	Severidad de Desastre o Accidente	Severidad de desastre o accidente (terremoto, actividad volcánica, accidente oleoducto, tránsito y transporte, calentamiento global, contaminación ambiental, incendio forestal, inundación)	8	EL: 1=Muy baja severidad, 7=Muy severo / fatal	y2
Motivación de Seguridad	Motivación	Motivación para enfrentar desastres o accidentes	4	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	y4
Mitigación de Riesgo	Mitigación	Demanda por mitigación de riesgo a las autoridades ante desastres o accidentes	2	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	y7
Preparación para enfrentar Riesgo	Preparación	Acceso a la información (difusión y canales)	2	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	y6
		Compromiso personal (informarse y cumplir con los procedimientos)	2	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	
Confianza de la Población	Confianza	En autoridades (locales y nacionales)	2	EL: 1=Muy desconfiado, 7=Muy confiado	y3
		En proveedores (información técnica, salud y socorro, seguridad, difusión de información)	7	EL: 1=Muy desconfiado, 7=Muy confiado	
		En gestión (planes, acciones y uso de recursos)	4	EL: 1=Muy desconfiado, 7=Muy confiado	

SOTE					
Experiencia y Conocimiento Previo del SOTE.	Experiencia y Conocimiento Previo SOTE	Conocimiento del paso del SOTE a través de la zona urbana del DMQ.	1	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	y8
		Poseer conocimiento sobre desastre o accidente.	1	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	
		Experiencia personal o mediante persona cercana en desastre o accidente.	2	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	
Nivel de Preocupación por el SOTE	Preocupación SOTE	Preocupación sobre desastres o accidentes originados por el SOTE	1	EL: 1=Muy poco preocupado, 7=Muy preocupado	
Nivel de Probabilidad de Ocurrencia por el SOTE	Probabilidad SOTE	Probabilidad de ocurrencia de un desastre o accidente originado por el SOTE	1	EL: 1=Muy poco probable, 7=Muy probable	y12
Nivel de Severidad por el SOTE	Severidad SOTE	Severidad de un desastre o accidente originado por el SOTE.	1	EL: 1=Muy baja severidad, 7=Muy severo / fatal	
Motivación de Seguridad	Motivación SOTE	Motivación para enfrentar un desastre o accidente causado por el SOTE	4	EL: 1=Muy poco preocupado, 7=Muy preocupado	y9
Mitigación de Riesgo	Mitigación SOTE	Demanda por mitigación de riesgo a las autoridades ante un desastre o accidente causado por el SOTE	2	EL: 1=Muy poco preocupado, 7=Muy preocupado	y11
Preparación para enfrentar Riesgo del SOTE	Preparación SOTE	Acceso a la información (difusión y canales)	2	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	y10
		Compromiso personal (informarse y cumplir con los procedimientos)	2	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	
Información Socio-económica del Encuestado	Tenencia de la vivienda	Tipo de tenencia de la vivienda	3	EM: Propia, Arrendada, Otra	x67
	Sexo	Sexo del encuestado.	2	Dicotómica: Femenino, Masculino	x68
	Edad	Edad del encuestado.	3	EM: 19-25, 36-64, 65 o más	x69
	Parentesco	Parentesco del encuestado dentro del núcleo familiar con respecto al Jefe de Familia.	5	EM: Jefe de Familia, Esposo (a), Hijo (a), Progenitor, Otro	x70
	Formación	Nivel de formación del encuestado.	5	EM: Sin estudios, Primaria, Secundaria, Superior, Postgrado	x71
	Actividad	Actividad económica del encuestado.	5	EM: Dependiente, Autónomo, Desempleado, Estudiante, Jubilado	x72
	Número	Número de miembros en el hogar del encuestado.	5	EM: 1, 2, 3, 4, 5 o más	x73
	Ingreso	Ingreso promedio mensual del encuestado.	5	EM: 450 o menos, 451-900, 901-1350, 1351-1800, 1801 o más	x74
	Religión	Religión que profesa el encuestado.	4	EM: Católica, Evangélica, Ninguna, Otra	x75

(*) EL = Escala Likert
EM = Elección Múltiple

Anexo 1.2. Guía Informativa de la Encuesta. Percepción de Riesgo.

Antecedentes

Analizando las fuentes de producción de energía, la cadena de producción sustentada en el petróleo ha sido la responsable del mayor número de pérdidas de vidas humanas en el mundo, en el periodo comprendido entre los años 1970 y 2008. De los accidentes producidos en la actividad petrolera el 75% se presentan en la fase de transporte de petróleo. Aun así, el transporte de petróleo por tubería se considera la modalidad de transporte más segura en tierra firme. A pesar de ello, los oleoductos provocan externalidades que afectan los ecosistemas tanto en la fase de construcción como en la fase de operación. Durante su vida útil, los oleoductos pueden causar daños en las zonas en las que se asienta su estructura, provocando gran cantidad de pérdidas ambientales, materiales y humanas en la proximidad de asentamientos humanos sobre todo en países en vías de desarrollo. Ante la existencia de problemas específicos, como la proximidad de un oleoducto en operación, se pone en riesgo el bienestar de los habitantes de un área urbana.

El Sistema de Oleoductos Transecuatoriano SOTE, con más de 44 años en operación, es el oleoducto más antiguo del Ecuador. En su recorrido atraviesa zonas rurales y urbanas. Entre los asentamientos urbanos que atraviesa el SOTE está Quito. En la actualidad el SOTE atraviesa Quito de Oeste a Este, por las parroquias urbanas de Quitumbe y Chillogallo ubicadas en el Sur de Quito.

Objetivo:

Evaluar la percepción de riesgo de la población del DMQ con respecto a la presencia del SOTE.

Estructura:

La encuesta está compuesta de tres fases:

1. Fase de percepción sobre desastres o accidentes de origen natural o no natural, en un enfoque general. En esta fase el encuestador no debe dar información detallada sobre el SOTE.
2. Fase de percepción sobre desastres o accidentes originados por el SOTE, en un enfoque específico. En esta fase el encuestador debe dar información detallada sobre el SOTE.
3. Fase de recolección de información del encuestado.

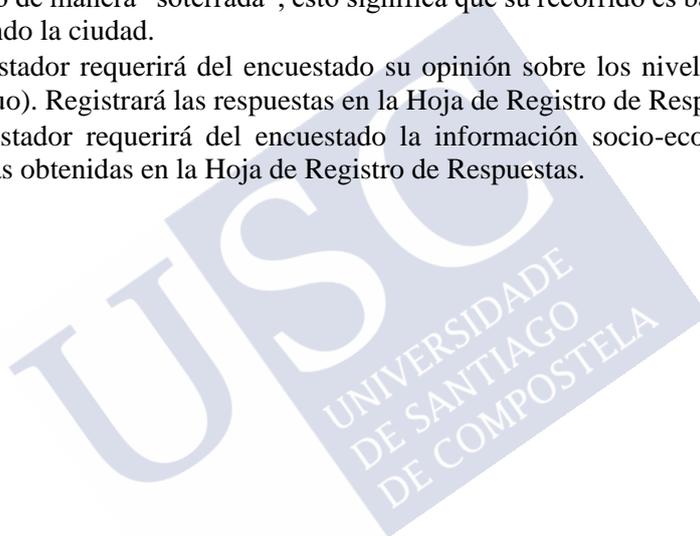
Procedimiento

El encuestador procederá de manera general conforme se establece en el Instructivo del Encuestador. En lo que atañe a la actividad específica de la encuesta procederá de la siguiente manera:

- Previo a tomar contacto directo con el encuestado, el encuestador registrará la información de identificación del cuestionario en la Hoja de Registro de Respuestas, en lo referente a la Administración Zonal (AZ), número de encuesta, y dirección de la vivienda seleccionada.
- El encuestador leerá al encuestado la Carta de Consentimiento Informado. En el caso de que el encuestado acepte participar el encuestador continuará con el procedimiento. En el caso de que el encuestado no acepte participar el encuestador: i) registrará los motivos por los que no desea participar al final de la Carta de Consentimiento Informado; ii) guardará las cartas junto

a las hojas de respuesta y no se contabilizarán como parte de la muestra; iii) procederá al cierre de la encuesta.

- El encuestador deberá explicar al encuestado que será requerida su percepción con respecto a varios criterios. Debe resaltar que no se requiere que sea conocedor o experto en los temas de los que se trate, al contrario, sus repuestas deben basarse en su conocimiento y experiencia actual más la información que se le suministrará durante la encuesta. Su opinión deberá expresarla en una escala ascendente de 1 a 7, con niveles de significancia diferentes para cada criterio; esto deberá explicarse a detalle en cada criterio.
- El encuestador explicará al encuestado lo referente a desastres o accidentes de origen natural y no natural o antrópico. En esta fase, el encuestador debe abstenerse de dar información detallada sobre el SOTE.
- El encuestador describirá la situación de los oleoductos y en particular del SOTE. Para reforzar la descripción que está realizando le entregará la Tarjeta con el Recorrido del SOTE, pidiéndole que ubique el lugar del recorrido de éste con respecto a la ubicación de su vivienda. Esta información debe ser clara y explícita, deberá repetir la información al encuestado todas las veces que sea necesario a lo largo de la actividad. La situación actual implica el paso del oleoducto de manera “soterrada”, esto significa que su recorrido es bajo tierra (está enterrado) atravesando la ciudad.
- El encuestador requerirá del encuestado su opinión sobre los niveles de la situación actual (status quo). Registrará las respuestas en la Hoja de Registro de Respuestas
- El encuestador requerirá del encuestado la información socio-económica. Registrará las respuestas obtenidas en la Hoja de Registro de Respuestas.



Anexo 1.3. Carta de Consentimiento Informado.



Quito, enero de 2017

Estimado señor (a)

Usted ha sido elegido (a) al azar para participar en una investigación académica como informante. El encuestador parte del Equipo de Encuestadores de la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE) que conjuntamente con la Universidad Santiago de Compostela (USC) de España llevan adelante esta investigación. La entrevista durará aproximadamente 20 minutos.

El objetivo principal de esta encuesta es conocer su opinión sobre el Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) en la zona urbana del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).

Su participación en este estudio es libre y voluntaria. Usted puede rechazar su participación, puede dejar preguntas sin responder o dar por terminada la encuesta el momento que lo desee.

Para alcanzar los fines de esta investigación es importante contar con su valiosa opinión. Las respuestas que usted proporcione serán estrictamente confidenciales y anónimas. La información se utilizará para fines de investigación académica y diseño de propuesta de política pública. Por su participación no recibirá pago alguno, pero tampoco deberá incurrir en gastos.

De requerir alguna información adicional sobre la investigación puede comunicarse a la ESPE - USC, a los números 0997102812, Javier Buenaño, y (34) 665419577, Alfredo Salazar, responsable del Equipo de Investigación.

¿Le gustaría contribuir con su participación al éxito de esta investigación?

Aplicar en caso de que no desee colaborar con la encuesta.

Administración Zonal a la que pertenece:

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Dirección:

Motivo por el que no acepta participar en la investigación:

Sexo M F Edad referencial

No tiene tiempo No confía en el encuestador

No le interesa el tema No puede opinar sobre este tema

No confía en la ESPE Otro

Anexo 1.4. Validación del Cuestionario. Percepción de Riesgo.

Antecedentes

El objetivo de la investigación es “Determinar el nivel de percepción de riesgo que tiene la población de las ocho Administraciones Zonales del DMQ con respecto a la presencia del SOTE en la zona urbana y su relación con la percepción de otros riesgos potenciales ante posibles desastres cuya causa sea natural (terremotos, actividad volcánica) y/o antrópica (provocadas por el hombre: mantenimiento deficiente, accidentes, calidad de materiales, fallas de diseño, entre otras)”. El instrumento mostrará el nivel de percepción del encuestado en base a su experiencia, utilizando escalas de siete niveles.

Objetivo de la Validación: Definir las variables y el cuestionario, analizando la pertinencia de la información solicitada, así como su estructura y lenguaje, de tal manera que provea el medio adecuado para que los encuestados puedan expresar su nivel de percepción en base a su experiencia, para cada una de las variables.

Metodología: El Equipo de Investigación (EI) ha revisado trabajos relacionados y modelos aplicados. De esta revisión se ha obtenido la información inicial para el cuestionario base. El cuestionario base se presentará a consideración de un grupo de expertos en seguridad y riesgo. El EI recogerá la opinión de los expertos y preparará el documento final. Para alcanzar el objetivo de validación se solicita tomar en cuenta las siguientes interrogantes planteadas:

1. ¿La información suministrada es veraz, pertinente y suficiente para que el encuestado manifieste su percepción de manera válida?
2. ¿El cuestionario presenta la información en un formato adecuado para que los encuestados puedan registrar su nivel de percepción en cada una de las alternativas presentadas?
3. ¿El lenguaje que se utiliza en el cuestionario es adecuado para que los encuestados puedan entender cada una de las alternativas presentadas?

Se requiere su opinión sobre cambios o cualquier otra sugerencia que pueda hacerse con respecto a la información suministrada y la forma de presentarse en el instrumento. Siéntase en libertad de utilizar el “control de cambios” de su procesador de palabras para sugerir cambios e incluir comentarios y reenviar el archivo por este medio.

AQUÍ SE INCLUYÓ LA INFORMACIÓN A VALIDAR. ESTA VARIABA ITERATIVAMENTE EN FUNCIÓN DE LAS SUGERENCIAS QUE HACÍAN LOS EXPERTOS Y LA CONSOLIDACIÓN DE INFORMACIÓN REALIZADA POR EL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN PARA REALIZAR UNA NUEVA CONSULTA HASTA LLEGAR A LA PROPUESTA FINAL.

Por otra parte, se requiere su opinión con respecto a algunos elementos que serán tomados en cuenta para el diseño del proceso de implementación de la política, mediante su respuesta a un breve cuestionario. Para ello se le solicita conectarse al siguiente enlace.

<https://goo.gl/forms/CGztSA1bLA5b3GvY2>

Cuestionario dirigido a											
Objetivo: Diseñar actividades del proceso de implementación de una política que minimice el riesgo que enfrenta la población del DMQ con respecto a la presencia del SOTE en la zona urbana.											
En una escala ascendente de 1 a 7 registre su opinión para cada afirmación. Considerando que marcar 1 significa estar "fuertemente en desacuerdo" y 7 "fuertemente de acuerdo".											
Si al implementar una política que minimice el riesgo que representa, para los habitantes del DMQ, la presencia del SOTE en la zona urbana, se requiere la contribución económica de los ciudadanos. La contribución la pagará el responsable de cada predio urbano. Como responsable del predio urbano se entenderá: i) al propietario en el caso de que el predio no se encuentre arrendado; ii) al arrendador en el caso de que el predio esté arrendado; iii) tanto el propietario como el arrendador podrá ser una persona natural o jurídica, de derecho público o privado. El predio urbano incluye las siguientes características: i) terreno con o sin construcción; ii) propiedad destinada para vivienda o uso comercial; iii) la propiedad puede estar arrendada o en uso del propietario; iv) la propiedad puede estaren uso o no; v) la propiedad que no esté en uso será responsabilidad del propietario.											
Indique el grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:											
El pago de la contribución la realizará el responsable del predio urbano.											
El propietario recaudará el aporte del arrendatario junto con el arrendamiento.											
El propietario entregará la contribución con el pago anual del impuesto predial.											
El propietario fraccionará el pago en tres cuotas anuales.											
El arrendatario pagara mensualmente, cada cuota equivalente a la treintaseisava (1/36) parte de la contribución total. Durante el periodo que se mantenga como arrendatario del predio.											
Si al implementar una política para minimizar el riesgo que representa para los habitantes del DMQ la presencia del SOTE en la zona urbana, se requiere la participación de ciudadanos adultos en un componente de capacitación. Opino que esta capacitación debe guardar las siguientes características.											
Capacitación obligatoria.											
Capacitación presencial.											
Capacitación en línea (por internet).											
Horario totalmente flexible.											
Evaluación iterativa hasta que verifique el conocimiento.											
Método interactivo con retroalimentación (respuesta a inquietudes).											
Para futuras generaciones, debe incluirse en los programas de educación formal.											
Este cuestionario le ha permitido manifestar su opinión de tres formas diferentes: i) las afirmaciones del 1 al 4 mediante "casillas de verificación"; ii) las afirmaciones del 5 al 8 mediante "seleccionador desplegable"; iii) las afirmaciones del 9 al 12 mediante "escala lineal". En el caso de que se aplique el cuestionario por medio de Internet y basándose en su experiencia indique el nivel de acuerdo con el uso de cada una de ellas.											
Casillas de verificación											
Seleccionador desplegable											
Escala lineal											

Anexo 1.5. Definición de Variables Latentes. Percepción de Riesgo.

Variable	Nombre	Descripción / Definición	#	Respuesta*	Cód.
General					
Nivel de Preocupación	Preocupación por Desastre o Accidente	Preocupación sobre desastres o accidentes de origen natural, no natural o antrópico, y mixto	8	EL: 1=Muy poca preocupación, 7=Mucha preocupación	y4
Nivel de Probabilidad de Ocurrencia	Probabilidad de Ocurrencia	Probabilidad de ocurrencia (terremoto, actividad volcánica, accidente oleoducto, tránsito y transporte, calentamiento global, contaminación ambiental, incendio forestal, inundación)	8	EL: 1=Muy poco probable, 7=Muy probable	y1
Nivel de Severidad de Desastre o Accidente	Severidad de Desastre o Accidente	Severidad de desastre o accidente (terremoto, actividad volcánica, accidente oleoducto, tránsito y transporte, calentamiento global, contaminación ambiental, incendio forestal, inundación)	8	EL: 1=Muy baja severidad, 7=Muy severo / fatal	y2
Motivación de Seguridad	Motivación	Motivación para enfrentar desastres o accidentes	4	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	y4
Mitigación de Riesgo	Mitigación	Demanda por mitigación de riesgo a las autoridades ante desastres o accidentes	2	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	y7
Preparación para enfrentar Riesgo	Preparación	Acceso a la información (difusión y canales)	2	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	y6
		Compromiso personal (informarse y cumplir con los procedimientos)	2	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	
Confianza de la Población	Confianza	En autoridades (locales y nacionales)	2	EL: 1=Muy desconfiado, 7=Muy confiado	y3
		En proveedores (información técnica, salud y socorro, seguridad, difusión de información)	7	EL: 1=Muy desconfiado, 7=Muy confiado	
		En gestión (planes, acciones y uso de recursos)	4	EL: 1=Muy desconfiado, 7=Muy confiado	

SOTE					
Experiencia y Conocimiento Previo del SOTE.	Experiencia y Conocimiento Previo SOTE	Conocimiento del paso del SOTE a través de la zona urbana del DMQ.	1	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	y8
		Poseer conocimiento sobre desastre o accidente.	1	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	
		Experiencia personal o mediante persona cercana en desastre o accidente.	2	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	
Nivel de Preocupación por el SOTE	Preocupación SOTE	Preocupación sobre desastres o accidentes originados por el SOTE	1	EL: 1=Muy poco preocupado, 7=Muy preocupado	
Nivel de Probabilidad de Ocurrencia por el SOTE	Probabilidad SOTE	Probabilidad de ocurrencia de un desastre o accidente originado por el SOTE	1	EL: 1=Muy poco probable, 7=Muy probable	y12
Nivel de Severidad por el SOTE	Severidad SOTE	Severidad de un desastre o accidente originado por el SOTE.	1	EL: 1=Muy baja severidad, 7=Muy severo / fatal	
Motivación de Seguridad	Motivación SOTE	Motivación para enfrentar un desastre o accidente causado por el SOTE	4	EL: 1=Muy poco preocupado, 7=Muy preocupado	y9
Mitigación de Riesgo	Mitigación SOTE	Demanda por mitigación de riesgo a las autoridades ante un catástrofe o accidente causado por el SOTE	2	EL: 1=Muy poco preocupado, 7=Muy preocupado	y11
Preparación para enfrentar Riesgo del SOTE	Preparación SOTE	Acceso a la información (difusión y canales)	2	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	y10
		Compromiso personal (informarse y cumplir con los procedimientos)	2	EL: 1=Fuertemente en desacuerdo, 7=Fuertemente de acuerdo	
Información Socioeconómica del Encuestado	Tenencia de la vivienda	Tipo de tenencia de la vivienda	1	EM: Propia, Arrendada, Otra	x67
	Sexo	Sexo del encuestado.	1	Dicotómica: Femenino, Masculino	x68
	Edad	Edad del encuestado.	1	EM: 19-25, 36-64, 65 o más	x69
	Parentesco	Parentesco del encuestado dentro del núcleo familiar con respecto al Jefe de Familia.	1	EM: Jefe de Familia, Esposo (a), Hijo (a), Progenitor, Otro	x70
	Formación	Nivel de formación del encuestado.	1	EM: Sin estudios, Primaria, Secundaria, Superior, Postgrado	x71
	Actividad	Actividad económica del encuestado.	1	EM: Dependiente, Autónomo, Desempleado, Estudiante, Jubilado	x72
	Número	Número de miembros en el hogar del encuestado.	1	EM: 1, 2, 3, 4, 5 o más	x73
	Ingreso	Ingreso promedio mensual del encuestado.	1	EM: 450 o menos, 451-900, 901-1350, 1351-1800, 1801 o más	x74
	Religión	Religión que profesa el encuestado.	1	EM: Católica, Evangélica, Ninguna, Otra	x75

(*) EL = Escala Likert, EM = Elección Múltiple

Anexo 1.6. Hoja de Registro de Respuestas. Percepción del Riesgo.

Administración Zonal a la que pertenece:

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Encuesta Número:

Dirección:

Por favor, en base a su experiencia, responda a las preguntas señalando en la escala de 1 a 7 el nivel que representa su percepción. Siendo 1 el nivel más bajo y 7 el más alto conforme a las características que en cada variable se describe.

Basándose en su experiencia personal ¿cuál es el nivel de preocupación que le causa el que se presenten las siguientes desastres o accidentes en el DMQ?

Terremoto

Actividad volcánica (lahares, caída de ceniza, lava)

Derrame o Explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos

Tránsito y Transporte (público y privado)

Calentamiento global (alteración climática, disminución de hielo en los nevados)

Contaminación ambiental (ruido, basura, smog, publicidad)

Incendio forestal

Inundaciones

Muy poca preocupación

1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7

Mucha preocupación

Basándose en su experiencia personal ¿cuál es la probabilidad de que se presenten las siguientes desastres o accidentes en el DMQ?

Terremoto

Actividad volcánica (lahares, caída de ceniza, lava)

Derrame o Explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos

Tránsito y Transporte (público y privado)

Calentamiento global (alteración climática, disminución de hielo en los nevados)

Contaminación ambiental (ruido, basura, smog, publicidad)

Incendio forestal

Inundaciones

Muy poco probable

1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7

Muy probable

Basándose en su experiencia personal ¿cuál es el grado de severidad con que afectarían (impacto), a los bienes materiales y a las personas, las siguientes desastres o accidentes de presentarse en el DMQ?

Terremoto

Actividad volcánica (lahares, caída de ceniza, lava)

Derrame o Explosión en las tuberías de transporte de hidrocarburos

Tránsito y Transporte (público y privado)

Calentamiento global (alteración climática, disminución de hielo en los nevados)

Contaminación ambiental (ruido, basura, smog, publicidad)

Incendio forestal

Inundaciones

Motivación

Muy baja severidad

1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7

Muy severo/fatal

Yo priorizo la seguridad de mi vida y mi salud ante un desastre o accidente.

Yo soy responsable de mi propia seguridad al enfrentar un desastre o accidente

Yo busco información que me ayude en caso de desastres o accidentes

Yo motivo a otros a interesarse en la seguridad ante desastres o accidentes.

Mitigación

Las autoridades nacionales deben establecer medidas para reducir el riesgo ante desastres o accidentes naturales y no naturales

Las autoridades locales deben establecer medidas para reducir el riesgo ante desastres o accidentes naturales y no naturales

Preparación

La información para que yo pueda actuar en caso de un desastre o un accidente de origen natural y no natural en el DMQ, se ha difundido amplia y explícitamente.

Para la difusión de la información se han empleado canales de comunicación que usualmente utilizo.

Yo me he informado y conozco el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades.

Yo cumpto el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades.

Confianza

Yo confío en las autoridades nacionales.

Yo confío en las autoridades locales (municipales y provinciales).

Yo confío en la información emitida por los expertos.

Yo confío en la información emitida por los medios de comunicación privados.

Yo confío en la información emitida por los medios de comunicación públicos.

Yo confío en la información emitida por las redes sociales.

Yo confío en la información emitida por las autoridades.

Yo confío en los encargados de salvaguardar la salud y socorrer a las personas.

Yo confío en los encargados de la seguridad de las personas y de los bienes.

Yo confío en las acciones que toman las autoridades para prevenir una emergencia.

Yo confío en los planes que se preparan las autoridades para una emergencia.

Yo confío en las acciones que se implementan durante una emergencia.

Yo confío en el buen uso que se les da a los recursos durante una emergencia.

Fue	1	2	3	4	5	6	7	Fue
	1	2	3	4	5	6	7	
	1	2	3	4	5	6	7	
	1	2	3	4	5	6	7	

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Muy desconfiado

Muy confiado

De aquí en adelante nos centraremos en el riesgo que pudiera representar para usted la presencia del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano SOTE en la zona urbana del DMQ.

Experiencia y Conocimiento Previo SOTE

Yo tengo conocimiento del recorrido del oleoducto SOTE a través de la zona urbana del DMQ, previo a esta encuesta.

Yo tengo conocimientos sobre desastres o accidentes del SOTE.

Yo he tenido experiencia previa en desastres o accidentes relacionados con el SOTE.

Yo tengo familiares o tengo relación con personas que han tenido experiencia en desastres o accidentes relacionados con el SOTE.

Fuertemente en desacuerdo

Fuertemente de acuerdo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Recordemos que el SOTE es un oleoducto en operación; como tal, transporta petróleo y los gases que éste genera. Tanto el petróleo líquido como sus gases son combustibles. Es decir, que bajo condiciones adecuadas arden con

facilidad. Además, si entran en contacto con el ambiente lo contaminan de diversas maneras. Un desastre o accidente podría provocar la rotura o explosión de la tubería, vertido de petróleo y gas, e ignición del combustible. El alcance de la afectación podría llegar a varios cientos de metros alrededor de la tubería, dependiendo de las condiciones meteorológicas, geográficas, hidrológicas, entre otras. Esto podría afectar a bienes y personas que se encuentren en la zona de influencia.

Preocupación SOTE

¿Cuánto le preocupa el pensar en un desastre o accidente originado por el SOTE que cause daño a los bienes materiales y a los habitantes del DMQ?

Muy poco preocupado

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Muy preocupado

Probabilidad SOTE

Basándose en su experiencia personal ¿cuál es la probabilidad de que se presenten un desastre o accidente en el DMQ provocado por el SOTE?

Muy poco probable

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Muy probable

Severidad SOTE

Basándose en su experiencia personal ¿cuál es el grado de severidad con que afectarían, a los bienes materiales y a las personas, un desastre o accidente en el DMQ provocado por el SOTE?

Muy baja severidad

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Muy severo / fatal

Indique el grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones, en el caso de presentarse un desastre o un accidente del SOTE en el DMQ

Motivación SOTE

Yo priorizo la seguridad de mi vida y mi salud ante un desastre o accidente.

Yo soy responsable de mi propia seguridad al enfrentar un desastre o accidente

Yo busco información que me ayude en caso de desastres o accidentes

Yo motivo a otros a interesarse en la seguridad ante desastres o accidentes.

Mitigación SOTE

Las autoridades nacionales deben establecer medidas para reducir el riesgo ante un desastre o accidente causado por el SOTE

Las autoridades locales deben establecer medidas para reducir el riesgo ante un desastre o accidente causado por el SOTE

Preparación

Yo me he informado y conozco el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades.

La información, para que pueda actuar en caso de un desastre o un accidente del SOTE en el DMQ, se ha difundido ampliamente, de manera explícita

Fuertemente en desacuerdo

1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Fuertemente de acuerdo

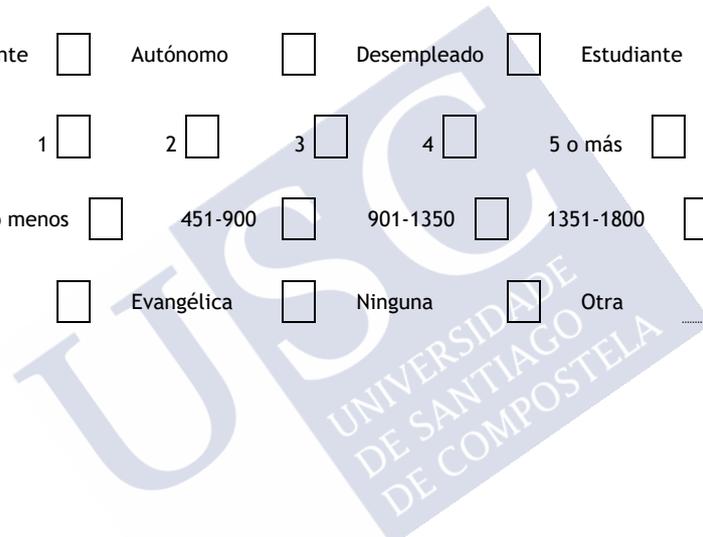
Para la difusión de la información se han empleado canales de comunicación que usualmente utilizo.

Yo cumplo el procedimiento de seguridad establecido por las autoridades.

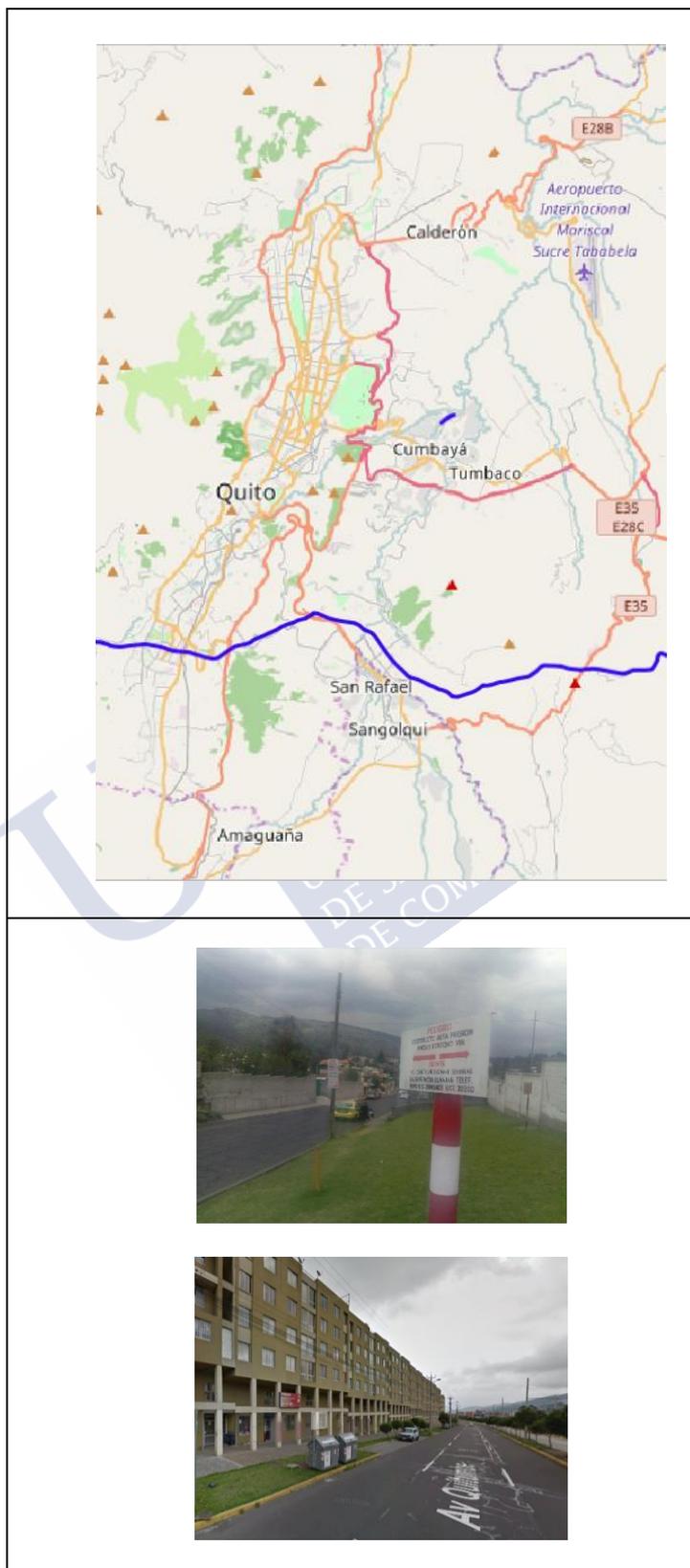
1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Información Socio-económica

Tenencia de vivienda	Propia	<input type="checkbox"/>	Arrendada	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>				
Sexo	Femenino	<input type="checkbox"/>	Masculino	<input type="checkbox"/>						
Edad	19-35	<input type="checkbox"/>	36-64	<input type="checkbox"/>	65 o más	<input type="checkbox"/>				
Parentesco	Jefe de Familia	<input type="checkbox"/>	Esposo(a)	<input type="checkbox"/>	Hijo(a)	<input type="checkbox"/>	Progenitor	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>
Nivel de formación	Sin estudios	<input type="checkbox"/>	Primaria	<input type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>	Superior	<input type="checkbox"/>	Postgrado	<input type="checkbox"/>
Actividad económica	Dependiente	<input type="checkbox"/>	Autónomo	<input type="checkbox"/>	Desempleado	<input type="checkbox"/>	Estudiante	<input type="checkbox"/>	Jubilado	<input type="checkbox"/>
# de miembros	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5 o más	<input type="checkbox"/>
Ingreso promedio mensual (USD)	450 o menos	<input type="checkbox"/>	451-900	<input type="checkbox"/>	901-1350	<input type="checkbox"/>	1351-1800	<input type="checkbox"/>	1801 o más	<input type="checkbox"/>
Religión que profesa	Católica	<input type="checkbox"/>	Evangélica	<input type="checkbox"/>	Ninguna	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="text"/>		



Anexo 1.7. Tarjeta con el Recorrido del SOTE.



Anexo 1.8. Estadísticos Descriptivos de las Variables Latentes y Observadas.

Variable	Media		Desviación Estándar	Varianza	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Error Est.			Estadístico	Error Est.	Estadístico	Error Est.
Sección General								
y1.	4,94	0,05	0,97	0,94	-1,50	0,12	3,34	0,24
x1.	5,67	0,06	1,28	1,64	-1,36	0,12	1,80	0,24
x2.	5,36	0,07	1,33	1,77	-1,30	0,12	1,79	0,24
x3.	3,64	0,08	1,67	2,78	0,17	0,12	-0,80	0,24
x4.	4,83	0,07	1,44	2,07	-0,55	0,12	-0,11	0,24
x5.	5,23	0,07	1,43	2,04	-0,89	0,12	0,58	0,24
x6.	5,16	0,07	1,32	1,74	-0,91	0,12	1,05	0,24
x7.	5,04	0,07	1,39	1,94	-0,79	0,12	0,56	0,24
x8.	4,61	0,07	1,46	2,13	-0,54	0,12	-0,10	0,24
y2.	5,22	0,04	0,82	0,68	-0,87	0,12	1,45	0,24
x9.	6,11	0,06	1,10	1,22	-1,48	0,12	2,78	0,24
x10.	5,93	0,05	1,09	1,19	-1,05	0,12	1,48	0,24
x11.	4,14	0,08	1,63	2,64	-0,05	0,12	-0,82	0,24
x12.	4,86	0,06	1,29	1,67	-0,32	0,12	-0,43	0,24
x13.	5,16	0,07	1,32	1,74	-0,58	0,12	0,10	0,24
x14.	5,24	0,06	1,26	1,58	-0,63	0,12	0,36	0,24
x15.	5,30	0,06	1,22	1,50	-0,61	0,12	0,28	0,24
x16.	5,04	0,07	1,32	1,74	-0,52	0,12	-0,11	0,24
y3.	4,36	0,05	1,06	1,11	-0,26	0,12	-0,08	0,24
x25.	4,22	0,07	1,37	1,89	-0,45	0,12	-0,21	0,24
x26.	4,02	0,06	1,28	1,64	-0,17	0,12	0,27	0,24
x27.	4,45	0,06	1,25	1,57	-0,30	0,12	0,08	0,24
x28.	4,42	0,06	1,26	1,58	-0,18	0,12	-0,46	0,24
x29.	4,29	0,06	1,26	1,58	-0,40	0,12	-0,18	0,24
x30.	3,81	0,08	1,60	2,55	0,00	0,12	-0,85	0,24
x31.	4,36	0,07	1,32	1,74	-0,10	0,12	-0,16	0,24
x32.	4,59	0,07	1,42	2,03	-0,18	0,12	-0,55	0,24
x33.	4,48	0,07	1,42	2,02	-0,08	0,12	-0,52	0,24
x34.	4,56	0,07	1,42	2,01	-0,27	0,12	-0,48	0,24
x35.	4,56	0,07	1,42	2,03	-0,26	0,12	-0,54	0,24
x36.	4,57	0,07	1,42	2,02	-0,34	0,12	-0,50	0,24
x37.	4,37	0,07	1,45	2,11	-0,13	0,12	-0,50	0,24
y4.	4,94	0,05	0,95	0,90	-1,34	0,12	3,19	0,24
x17.	5,69	0,06	1,22	1,48	-1,16	0,12	1,54	0,24
x18.	5,50	0,06	1,23	1,51	-1,12	0,12	1,64	0,24
x19.	3,76	0,08	1,69	2,87	0,02	0,12	-1,02	0,24
x20.	4,66	0,07	1,37	1,88	-0,49	0,12	0,05	0,24
x21.	5,13	0,07	1,35	1,82	-0,90	0,12	1,01	0,24
x22.	5,18	0,07	1,32	1,75	-0,97	0,12	1,15	0,24
x23.	4,97	0,07	1,31	1,72	-0,69	0,12	0,67	0,24
x24.	4,67	0,07	1,36	1,85	-0,45	0,12	-0,35	0,24

Variable	Media		Desviación Estándar	Varianza	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Error Est.			Estadístico	Error Est.	Estadístico	Error Est.
y5.	5,00	0,06	1,17	1,38	0,01	0,12	-0,94	0,24
x38.	5,99	0,05	1,03	1,06	-1,23	0,12	2,26	0,24
x39.	5,69	0,06	1,10	1,22	-0,77	0,12	0,49	0,24
x40.	4,30	0,09	1,79	3,21	-0,06	0,12	-1,16	0,24
x41.	4,04	0,10	1,95	3,80	-0,05	0,12	-1,27	0,24
y6.	4,04	0,07	1,43	2,04	0,03	0,12	-0,87	0,24
x42.	4,57	0,08	1,62	2,64	-0,34	0,12	-0,95	0,24
x43.	4,22	0,08	1,64	2,68	-0,14	0,12	-0,81	0,24
x44.	3,76	0,08	1,59	2,52	0,24	0,12	-0,96	0,24
x45.	3,61	0,09	1,70	2,90	0,11	0,12	-0,90	0,24
y7.	6,08	0,05	1,08	1,16	-1,21	0,12	1,08	0,24
x46.	6,09	0,05	1,07	1,14	-1,17	0,12	1,24	0,24
x47.	6,06	0,06	1,23	1,51	-1,45	0,12	1,91	0,24
Sección SOTE								
y8.	1,93	0,08	1,50	2,25	1,66	0,12	1,78	0,24
x48.	2,12	0,09	1,77	3,15	1,42	0,12	0,68	0,24
x49.	1,96	0,08	1,62	2,61	1,65	0,12	1,61	0,24
x50.	1,76	0,07	1,43	2,05	2,00	0,12	3,17	0,24
x51.	1,86	0,08	1,57	2,45	1,87	0,12	2,56	0,24
x52.	5,89	0,06	1,17	1,38	-1,30	0,12	1,88	0,24
x53.	5,40	0,08	1,51	2,29	-0,97	0,12	0,33	0,24
x54.	5,77	0,06	1,12	1,25	-1,23	0,12	2,33	0,24
y9.	4,79	0,06	1,15	1,33	0,11	0,12	-0,61	0,24
x55.	5,57	0,06	1,28	1,63	-1,02	0,12	0,86	0,24
x56.	5,41	0,06	1,22	1,50	-0,57	0,12	-0,17	0,24
x57.	4,22	0,08	1,59	2,54	0,02	0,12	-0,81	0,24
x58.	3,95	0,09	1,74	3,03	0,10	0,12	-0,98	0,24
y10.	2,95	0,07	1,36	1,86	0,64	0,12	-0,09	0,24
x59.	3,15	0,07	1,43	2,06	0,60	0,12	-0,21	0,24
x60.	2,93	0,08	1,51	2,29	0,74	0,12	-0,11	0,24
x61.	2,79	0,08	1,53	2,35	0,79	0,12	-0,06	0,24
x62.	2,94	0,08	1,53	2,35	0,42	0,12	-0,69	0,24
y11.	5,77	0,07	1,33	1,76	-0,89	0,12	-0,27	0,24
x63.	5,80	0,07	1,33	1,76	-0,98	0,12	0,05	0,24
x64.	5,75	0,07	1,41	1,98	-0,89	0,12	-0,32	0,24

Anexo 2.1. Validación del Cuestionario. Evaluación Económica.

Antecedentes

El objetivo de la investigación es “Evaluar económicamente alternativas que contribuyan a reducir el riesgo que enfrenta la población urbana con respecto a la presencia de oleoductos en operación”. Para el análisis empírico se ha elegido el paso del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano SOTE por la zona urbana del Distrito Metropolitano de Quito DMQ. Para la valoración económica se aplicará un experimento de elección discreta –Discrete Choice Experiment DCE- para obtener la disposición a pagar –Willingness to Pay WTP- de los habitantes. La información se recogerá mediante una encuesta aplicada a una muestra de la población del DMQ. El instrumento mostrará la información que el encuestado requiere para la selección de una alternativa.

En el experimento se presentarán dos alternativas, además de la opción de no realizar ninguna intervención. Estas alternativas deben compararse entre sí mediante características expresadas en niveles de existencia. El cuestionario proveerá información al encuestado para discriminar entre ellas y seleccionar su alternativa preferida, validándola a través de su disposición a pagar por su implementación.

Objetivo de la Validación: Definir el cuestionario, en la pertinencia de la información, así como en su estructura y lenguaje, de tal manera que provea de información a los encuestados para que seleccionen entre las alternativas de políticas que podrían implementarse con la finalidad de reducir el riesgo de la población urbana con respecto a la presencia de oleoductos en operación en el DMQ.

Metodología: El Equipo de Investigación (EI) ha revisado trabajos relacionados y la opinión de expertos. De esta revisión se ha obtenido la información inicial para el cuestionario base. El cuestionario base se presentará a consideración de un grupo de expertos en los ámbitos petrolero, construcción y valoración económica. El EI recogerá la opinión de los expertos y preparará el documento final.

Con la finalidad de presentar una propuesta base sobre la cual iniciar la discusión se han preparado tres alternativas:

1. Implementar un jardín lineal en el área de uso exclusivo del SOTE (derecho de vía).
2. Cambiar el recorrido evitando atravesar el sector urbano.
3. Continuar como hasta ahora, sin alteración.

Para alcanzar el objetivo de validación se solicita tomar en cuenta las siguientes interrogantes planteadas:

¿La información que expone el cuestionario a los encuestados es pertinente y suficiente para que los encuestados puedan emitir su opinión de manera válida?

Se requiere su opinión sobre cambios o cualquier otra sugerencia que pueda hacerse con respecto a la información suministrada y la forma de presentarse en el instrumento.

Definición de características y nivel de cada alternativa.

Característica	Definición	Nivel
Tipo	Descripción de la alternativa de política que minimice la percepción de riesgo que tiene la población del DMQ con respecto a la presencia del SOTE	Implementar un jardín lineal en el área de uso exclusivo del SOTE (derecho de vía). Esto incluye despejar el área del SOTE, mediante expropiación y derrocamiento, si es del caso. Cambiar el recorrido del SOTE evitando atravesar el sector urbano del DMQ, Se utilizaría el mismo recorrido del Oleoducto de Crudos Pesados OCP. Continuar como hasta ahora, sin alteración.
Localización	Lugar donde se ejecutará y operará físicamente la política.	Atravesando la ciudad Fuera de la ciudad
Paisaje	La apariencia que presentará el actual recorrido del SOTE luego de la intervención.	Jardín lineal Mimetizado con el entorno
Tiempo de inicio	Tiempo medio estimado entre la aprobación de la política y el inicio de la ejecución de la obra, en razón de estudios y permisos.	1 año, periodo estimado hasta un año 1 - 2 años, periodo estimado hasta 2 años
Tiempo de ejecución	Tiempo medio estimado entre el inicio de la ejecución de la obra y su finalización.	1 - 2 años, periodo estimado hasta 2 años 1 - 4 años, periodo estimado hasta 4 años
Impacto ambiental	Nivel del impacto ambiental causado por la ejecución y operación de la política. Se utiliza una escala de positivo, neutro y negativo, para identificar el tipo de impacto. Y, se utiliza una escala de bajo, medio y alto para el nivel del impacto.	Neutro, no afecta al ambiente de ninguna manera Positivo medio, beneficioso para el ambiente en nivel medio Negativo alto, perjudicial para el ambiente en nivel alto
Impacto social	Nivel del impacto social causado por los posibles: desahucio, expropiación, derrocamiento, y desplazamiento de la población	Negativo, los habitantes de la zona urbana del DMQ son afectados negativamente de manera directa, generando un malestar, sin eliminar el riesgo. Positivo, los habitantes de la zona urbana de Quito son afectados positivamente.
Elimina el riesgo de la población urbana	La aplicación de la política elimina o no el riesgo.	No, despeja la zona del derecho de vía y mejora la apariencia, pero los vecinos continúan en riesgo dentro de la zona urbana Si, elimina por completo el riesgo para los habitantes de la zona urbana del DMQ.
Aporte por predio	El coste de ejecución de la política se calculó con precios referenciales y dimensiones aproximadas, se tomaron los montos más altos con la finalidad de castigar el coste. Y para el aporte se utilizó el número de viviendas urbanas por parroquia registradas en el Censo 2010 del INEC	270 USD, para el cálculo se asumió un tramo de 9 km de longitud y un coste referencial de 550 USD/m ² 1.269 USD, para el cálculo se asumió un tramo de 218 km de longitud y un coste referencial de 3.200 USD/m
Su elección es	Permite al encuestado mostrar su preferencia	Marcar, para seleccionar No marcar, para no seleccionar

Cuestionario

Considerando que durante su vida útil los oleoductos pueden causar daños en las zonas en las que se asienta su estructura, provocando gran cantidad de pérdidas ambientales, materiales y humanas en la proximidad de asentamientos humanos sobre todo en países en vías de desarrollo.

Si usted tuviera que elegir una alternativa que minimice el riesgo que enfrenta la población del DMQ con respecto a la presencia del SOTE y evidenciar su disposición a pagar por su implementación ¿cuál de estas alternativas elegiría?			
Características	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Tipo	Implementar un jardín lineal en el área de uso exclusivo del SOTE (derecho de vía). Esto incluye despejar el área del SOTE, mediante expropiación y derrocamiento, si es del caso.	Cambiar el recorrido del SOTE evitando atravesar el sector urbano del DMQ, Se utilizaría el mismo recorrido del Oleoducto de Crudos Pesados OCP.	Continuar como hasta ahora, sin alteración.
Localización	Atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	
Paisaje	Jardín lineal	Mimetizado con el entorno	
Tiempo de inicio	1 año, periodo estimado hasta un año	1 - 2 años, periodo estimado hasta 2 años	
Tiempo de ejecución	1 - 2 años, periodo estimado hasta 2 años	1 - 4 años, periodo estimado hasta 4 años	
Impacto ambiental	Positivo medio, beneficioso para el ambiente en nivel medio	Negativo alto, perjudicial para el ambiente en nivel alto	
Impacto social	Negativo	Positivo	
Elimina el riesgo de la población urbana	No	Si	
Aporte por predio	270 USD	1269 USD	0 USD
Su elección es	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Por otra parte, con la finalidad de complementar el diseño del instrumento, proporcionando al encuestado, información sobre la forma de pago de la contribución. Le solicitamos manifestar su opinión experta sobre los siguientes temas, marcando con una cruz su opinión ante cada afirmación.

Indique el grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

- El pago de la contribución se realizará por cada vivienda.
- El pago de la contribución la realizarán los moradores de cada vivienda.
- El arrendatario cancelará la cuota anual en 12 pagos, con el arrendamiento.
- El arrendador recaudará el aporte del arrendatario junto con el arrendamiento.
- El propietario entregará la contribución con el pago anual del impuesto predial.
- El pago de la contribución podrá realizarse hasta en tres pagos anuales.

Fuertemente en desacuerdo	1	2	3	4	5	6	7	Fuertemente de
	1	2	3	4	5	6	7	
	1	2	3	4	5	6	7	
	1	2	3	4	5	6	7	
	1	2	3	4	5	6	7	
	1	2	3	4	5	6	7	
	1	2	3	4	5	6	7	

Por otra parte, se requiere su opinión con respecto a algunos elementos que serán tomados en cuenta para el diseño del proceso de implementación de la política, mediante su respuesta a un breve cuestionario. Para ello se le solicita conectarse al siguiente enlace.

<https://goo.gl/forms/CGztSA1bLA5b3GvY2>

Cuestionario dirigido a										
Objetivo: Diseñar actividades del proceso de implementación de una política que minimice el riesgo que enfrenta la población del DMQ con respecto a la presencia del SOTE en la zona urbana.										
En una escala ascendente de 1 a 7 registre su opinión para cada afirmación. Considerando que marcar 1 significa estar "fuertemente en desacuerdo" y 7 "fuertemente de acuerdo".										
Si al implementar una política que minimice el riesgo que representa, para los habitantes del DMQ, la presencia del SOTE en la zona urbana, se requiere la contribución económica de los ciudadanos. La contribución la pagará el responsable de cada predio urbano. Como responsable del predio urbano se entenderá: i) al propietario en el caso de que el predio no se encuentre arrendado; ii) al arrendador en el caso de que el predio esté arrendado; iii) tanto el propietario como el arrendador podrá ser una persona natural o jurídica, de derecho público o privado. El predio urbano incluye las siguientes características: i) terreno con o sin construcción; ii) propiedad destinada para vivienda o uso comercial; iii) la propiedad puede estar arrendada o en uso del propietario; iv) la propiedad puede estaren uso o no; v) la propiedad que no esté en uso será responsabilidad del propietario.										
Indique el grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:										
El pago de la contribución la realizará el responsable del predio urbano.		Fuertemente en	1	2	3	4	5	6	7	Fuertemente de acuerdo
El propietario recaudará el aporte del arrendatario junto con el arrendamiento.			1	2	3	4	5	6	7	
El propietario entregará la contribución con el pago anual del impuesto predial.			1	2	3	4	5	6	7	
El propietario fraccionará el pago en tres cuotas anuales.			1	2	3	4	5	6	7	
El arrendatario pagara mensualmente, cada cuota equivalente a la treintaseisava (1/36) parte de la contribución total. Durante el periodo que se mantenga como arrendatario del predio.			1	2	3	4	5	6	7	
Si al implementar una política para minimizar el riesgo que representa para los habitantes del DMQ la presencia del SOTE en la zona urbana, se requiere la participación de ciudadanos adultos en un componente de capacitación. Opino que esta capacitación debe guardar las siguientes características.										
Capacitación obligatoria.		Fuertemente en desacuerdo	1	2	3	4	5	6	7	Fuertemente de acuerdo
Capacitación presencial.			1	2	3	4	5	6	7	
Capacitación en línea (por internet).			1	2	3	4	5	6	7	
Horario totalmente flexible.			1	2	3	4	5	6	7	
Evaluación iterativa hasta que verifique el conocimiento.			1	2	3	4	5	6	7	
Método interactivo con retroalimentación (respuesta a inquietudes).			1	2	3	4	5	6	7	
Para futuras generaciones, debe incluirse en los programas de educación formal.			1	2	3	4	5	6	7	
Este cuestionario le ha permitido manifestar su opinión de tres formas diferentes: i) las afirmaciones del 1 al 4 mediante "casillas de verificación"; ii) las afirmaciones del 5 al 8 mediante "seleccionador desplegable"; iii) las afirmaciones del 9 al 12 mediante "escala lineal". En el caso de que se aplique el cuestionario por medio de Internet y basándose en su experiencia indique el nivel de acuerdo con el uso de cada una de ellas.										
Casillas de verificación		Fuertement e en desacuerdo	1	2	3	4	5	6	7	Fuertement e de acuerdo
Seleccionador desplegable			1	2	3	4	5	6	7	
Escala lineal			1	2	3	4	5	6	7	

Anexo 2.2. Instructivo del Encuestador. Evaluación Económica.

El Trabajo del Encuestador

El encuestador cubre uno de los subprocesos más importantes dentro de la realización de encuestas. De él depende que la información recopilada sea auténtica, clara y pertinente. Con su competencia, colaboración y cumplimiento contribuye al logro de la investigación. Para ello deberá cumplir con las siguientes funciones:

- Identificar la vivienda seleccionada y la persona que cumpla con las características requeridas para ser incluida dentro de la muestra.
- Solicitar la información a la persona encuestada en forma cortés.
- Leer al encuestado la Carta de Consentimiento Informado.
- Entrevistar a aquellas personas que, de manera voluntaria, aceptan ser entrevistadas.
- Cumplir lo señalado en la Guía Informativa de la Encuesta.
- Verificar que todo el procedimiento se cumpla.
- Registrar comentarios, sugerencias o inquietudes que, sin ser parte del instrumento, considere relevantes para la investigación o desarrollo del proceso de encuesta.
- Realizar las encuestas mediante entrevistas personales.
- Destinar el tiempo necesario para aplicar las encuestas en el horario y periodos propicios.
- Presentar una conducta intachable en todo momento, digna de la institución que representa.
- Portar el carné que lo identifica como representante de la institución.
- Cumplir el procedimiento en base a las instrucciones y disposiciones impartidas.
- Conocer a profundidad y con anticipación el proceso de encuesta, el manejo de los instrumentos y la información que compartirá con los encuestados.

Consideraciones éticas

- La información no puede ser falseada. La información que se registra en los instrumentos es la proporcionada por los encuestados no puede ser completada u obtenida de otras fuentes.
- La información suministrada por el encuestado no puede ser adulterada, interpretada ni mutilada.
- La entrega de la información por parte del encuestado es libre y voluntaria, no se le puede obligar a otorgarla ni inducir sus respuestas. No se puede ofrecer favores ni recompensas a expensas de su obtención.
- La información recolectada es confidencial, no se puede compartir o difundir de ninguna manera.

Instrumentos de la encuesta

El encuestador para el desarrollo de su trabajo contará con los siguientes instrumentos de trabajo:

- Instructivo del Encuestador
- Carta de Consentimiento Informado
- Guía Informativa de la Encuesta
- Una tarjeta que evidencia las alternativas presentadas.
- Doce tarjetas con las alternativas de selección para los encuestados.
- Hoja de Registro de Respuestas.

Recolección de Información

g) Elección de la Vivienda

A cada encuestador se le asignará un área geográfica de trabajo que corresponderá con una Administración Zonal (AZ) del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). El encuestador recibirá una dirección en la que se encuentra la manzana piloto, a la que acudirá. Las manzanas piloto serán previamente seleccionadas para cada AZ. A partir de esta ubicación inicial generará una ruta de recorrido. Una vez en el lugar señalado, mediante el lanzamiento de dados, seleccionará el portal adicionando el número resultante del lanzamiento de dados al número más bajo de los portales que se encuentran en la manzana seleccionada. Repetirá la operación para seleccionar el número piso y número de puerta.

En el caso de no encontrar, en la vivienda seleccionada, una persona que le proporcione la información requerida procederá a seleccionar otra vivienda repitiendo el lanzamiento de dados hasta conseguirlo.

Para continuar en el recorrido seleccionará de manera alternativa avanzar en la misma dirección de la calle en la que se encuentra, a derecha o a izquierda. Avanzará el número de manzanas que marque el lanzamiento de un dado.

En el caso de encontrar algún tipo de edificación o terreno no destinado a la vivienda (parques, hospitales, centros educativos, centros comerciales, entre otros) los superará sin incluirlos en la contabilización de avance. En el caso de encontrar obstáculos insuperables (calles sin salida, el límite de la AZ, entre otros) procederá como en el lugar de inicio del recorrido.

h) Presentación

El encuestador suministrará la información consignada en la Carta de Consentimiento Informado

En el caso de que el encuestado no acepte participar en la investigación, el encuestador lo registrará al final de la Carta de Consentimiento Informado, tomando en cuenta los datos de la vivienda, del encuestado y el motivo. Y, pasará directamente a la fase f) de “Cierre”.

i) Confirmación de Elegibilidad

El encuestador confirmará las condiciones de elegibilidad:

- Que la vivienda seleccionada se encuentre en la AZ correspondiente
- Que el encuestado habite en la unidad de vivienda seleccionada.
- Que se encuentre dentro de los grupos de edad y sexo de la muestra.

j) Información

Es importante que la opinión entregada por el encuestado se sustente en su conocimiento y experiencia, así como en el conocimiento de las condiciones y escenarios que se analizan en el cuestionario. Por ello es necesario que el encuestador vaya suministrando información a lo largo del desarrollo del cuestionario que permita al informante emitir su opinión de manera consciente. El encuestador se apoyará en la Guía Informativa de la Encuesta, repetirá y ampliará la información requerida por el encuestado las veces que sea necesario hasta su plena satisfacción. El encuestador se abstendrá de guiar o influir las respuestas del encuestado, la información que proporcione será objetiva.

k) Encuesta

Es necesario que el encuestador se cerciore de que el encuestado ha comprendido totalmente la información que se requiere de él, así como el contexto y condiciones dentro del que se la analiza, previo a la obtención de la respuesta.

La respuesta será marcada de forma clara en la Hoja de Registro de Respuestas. Se ampliará la información suministrada al encuestado de forma que facilite la emisión de su opinión, se procederá de esta manera tantas veces como sea necesario hasta la plena satisfacción del encuestado.

l) Cierre

Previo a despedirse el encuestador verificará que todo el cuestionario ha sido cubierto y las respuestas debidamente marcadas en la Hoja de Registro de Respuestas en el caso de los que han decidido participar en la investigación y de los que no participan, en la Carta de Consentimiento Informado. El encuestador reiterará lo valiosa que es la información entregada y agradecerá al informante por su colaboración.

Manejo de la información

El encuestador deberá conocer y manejar con solvencia todo el material, de tal forma que pueda utilizarlo adecuadamente a lo largo del proceso. Debe preservar su integridad en contenido y forma. Para ello el encuestador preverá los medios adecuados para su traslado y almacenaje hasta la entrega a la persona responsable de su acopio, de manera específica las Hojas de Registro de Respuestas y las Carta de Consentimiento Informado con el registro de las encuestas y datos de quienes no colaboraron con la investigación.

Distribución geográfica

Las encuestas y el piloto se distribuirán en las 8 (ocho) Administraciones Zonales (AZ) del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) seleccionadas para el estudio, conforme la siguiente tabla.

Nº	Administraciones Zonales	Total	Distribución de Encuestas										Piloto
			Hombres		Mujeres		19-35		36-64		65 o más		
			400	%	#	%	#	%	#	%	#	%	
1	Quitumbe	56	49,3%	28	50,7%	28	51,9%	29	41,7%	23	6,3%	4	0
2	Eloy Alfaro	77	48,5%	37	51,5%	40	44,9%	35	44,4%	34	10,7%	8	0
3	Manuela Sáenz	42	48,5%	20	51,5%	22	44,3%	19	44,1%	19	11,6%	5	0
4	Eugenio Espejo	84	47,5%	40	52,5%	44	41,7%	35	45,1%	38	13,3%	11	0
5	La Delicia	63	48,6%	31	51,4%	32	46,7%	29	44,3%	28	8,9%	6	0
6	Calderón	31	49,0%	15	51,0%	16	48,4%	15	43,7%	14	7,9%	2	0
7	Tumbaco	16	48,8%	8	51,2%	8	43,9%	7	46,0%	7	10,1%	2	0
8	Los Chillos	31	48,8%	15	51,2%	16	44,0%	14	45,6%	14	10,4%	3	0

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ

Anexo 2.3. Guía Informativa de la Encuesta. Evaluación Económica.

Pago Mensual.

Antecedentes

Analizando las fuentes de producción de energía, la cadena de producción sustentada en el petróleo ha sido la responsable del mayor número de pérdidas de vidas humanas en el mundo, en el periodo comprendido entre los años 1970 y 2008. De los accidentes producidos en la actividad petrolera el 75% se presentan en la fase de transporte de petróleo. Aun así, el transporte de petróleo por tubería se considera la modalidad de transporte más segura en tierra firme. A pesar de ello, los oleoductos provocan externalidades que afectan los ecosistemas tanto en la fase de construcción como en la fase de operación. Durante su vida útil, los oleoductos pueden causar daños en las zonas en las que se asienta su estructura, provocando gran cantidad de pérdidas ambientales, materiales y humanas en la proximidad de asentamientos humanos sobre todo en países en vías de desarrollo. Ante la existencia de problemas específicos, como la proximidad de un oleoducto en operación, se pone en riesgo el bienestar de los habitantes de un área urbana.

El Sistema de Oleoductos Transecuatoriano SOTE, con más de 44 años en operación, es el oleoducto más antiguo del Ecuador. En su recorrido atraviesa zonas rurales y urbanas. Entre los asentamientos urbanos que atraviesa el SOTE está Quito. En la actualidad el SOTE atraviesa Quito de Oeste a Este, por las parroquias urbanas de Quitumbe y Chillogallo ubicadas en el Sur de Quito.

Objetivo:

Evaluar las preferencias de la población del DMQ con respecto a la presencia del SOTE.

Procedimiento

El encuestador procederá de manera general conforme se establece en el Instructivo del Encuestador. En lo que atañe a la actividad específica de la encuesta procederá de la siguiente manera:

- Previo a tomar contacto directo con el encuestado, el encuestador registrará la información de identificación del cuestionario en la Hoja de Registro de Respuestas, en lo referente a la Administración Zonal (AZ), número de encuesta, y dirección de la vivienda seleccionada.
- El encuestador leerá al encuestado la Carta de Consentimiento Informado. En el caso de que el encuestado acepte participar el encuestador continuará con el procedimiento. En el caso de que el encuestado no acepte participar el encuestador: i) registrará los motivos por los que no desea participar al final de la Carta de Consentimiento Informado; ii) guardará las cartas junto a las hojas de respuesta y no se contabilizarán como parte de la muestra; iii) procederá al cierre de la encuesta.
- El encuestador relatará de forma detallada, al encuestado, los pasos a seguir durante la encuesta.
- El encuestador informará al encuestado de los Antecedentes y el Objetivo de la encuesta.
- El encuestador preguntará al encuestado si no ha sido encuestado previamente sobre el mismo tema. Si la respuesta es afirmativa pasará a la fase de cierre y no se registrará como parte de la muestra ni como negativa a participar.
- El encuestador describirá cada uno de las dos alternativas presentadas, más la opción de no hacer nada. Para ello entregará la tarjeta con las Alternativas de Paisaje y Mapas de Recorrido,

para reforzar la descripción que está realizando. Esta información debe ser clara y explícita, deberá repetir la información al encuestado todas las veces que sea necesario a lo largo de la actividad. Las alternativas plantean el paso del oleoducto de manera “soterrada”, esto significa que su recorrido será bajo tierra (estará enterrado).

- Es necesario informar al encuestado que cada una de las alternativas que elija tiene un coste que debe ser pagado por él (ella). El pago de este aporte requiere que en su presupuesto personal o familiar debe destinarse recursos para su pago e implica que deberá abstenerse de otros de comprar otros bienes o servicios por esa cantidad de dinero.
- El encuestador entregará una a una doce (12) tarjetas con las alternativas de selección para los encuestados. La entrega se realizará en el orden numérico establecido y se registrará una a una las respuestas obtenidas sobre la alternativa de preferencia del encuestado en la Hoja de Registro de Respuestas. El encuestado señalará una sola alternativa de preferencia para cada tarjeta.
- El encuestador requerirá del encuestado su opinión sobre los niveles de la situación actual (status quo). Registrará las respuestas en la Hoja de Registro de Respuestas
- El encuestador requerirá del encuestado la información socio-económica. Registrará las respuestas obtenidas en la Hoja de Registro de Respuestas.
- En el caso de que, en todas sus respuestas, el encuestado haya seleccionado “Continuar como hasta ahora, sin alteración” (C), al finalizar el encuestador deberá preguntar el motivo por el que no elige ninguna opción de cambio y registrarlo en la Hoja de Registro de Respuestas.

Alternativas

Se presentan diferentes alternativas, atendiendo a sus efectos en cuanto paisaje, impacto ambiental y social y nivel de riesgo para la población humana. Todas las alternativas tienen un coste, y pagarlo significa que renuncia a otras opciones de compra o ahorro. Pero siempre tiene la opción de elegir continuar como hasta ahora, sin alteración de ningún tipo y, por tanto, sin ningún coste adicional.

Atributos y Niveles

Atributo	Definición	Nivel
Paisaje	La apariencia que presentará el recorrido del SOTE en el lugar que se ejecutará y operará físicamente la política.	Jardín lineal, atravesando la ciudad Fuera de la ciudad
Impacto ambiental	Positivo: si la política no causaría daño ambiental en la zona urbana del DMQ. Negativo: si la política podría causar daño ambiental en la zona urbana del DMQ.	Positivo Negativo
Nivel de riesgo para la población urbana ante posibles vertidos, explosiones e incendios originados por el SOTE.	Alto: existe riesgo de daño importante para la población urbana del DMQ. Bajo: no existe daño manifiesto para la población urbana del DMQ.	Alto Bajo
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años.	El monto de aporte se calculó con precios referenciales y dimensiones aproximadas. El aporte individual se calculó distribuyendo el monto total para el número de viviendas urbanas registradas en el Censo 2010 del INEC. El aporte se ha calculado para ser cubiertos en pagos mensuales durante 5 años para los que habitan en cada vivienda, sean propietarios o arrendatarios.	8 USD mensual 18 USD mensual 28 USD mensual 38 USD mensual 0 USD

Pago Anual.

Antecedentes

Analizando las fuentes de producción de energía, la cadena de producción sustentada en el petróleo ha sido la responsable del mayor número de pérdidas de vidas humanas en el mundo, en el periodo comprendido entre 1970 y 2008. De los accidentes producidos en la actividad petrolera, el 75% se presentan en la fase de transporte de petróleo. Aun así, el transporte de petróleo por tubería se considera la modalidad de transporte más segura en tierra firme. A pesar de ello, los oleoductos provocan externalidades que afectan a los ecosistemas tanto en la fase de construcción como en la fase de operación. Durante su vida útil, los oleoductos pueden causar daños en las zonas en las que se asienta su estructura, provocando gran cantidad de pérdidas ambientales, materiales y humanas en la proximidad de asentamientos humanos, sobre todo en países en vías de desarrollo. Ante la existencia de problemas específicos, como la proximidad de un oleoducto en operación, se pone en riesgo el bienestar de los habitantes de un área urbana.

El Sistema de Oleoductos Transecuatoriano SOTE, con más de 44 años en operación, es el oleoducto más antiguo del Ecuador. En su recorrido atraviesa zonas rurales y urbanas. Entre los asentamientos urbanos que atraviesa el SOTE está Quito. En la actualidad el SOTE atraviesa Quito de Oeste a Este, por las parroquias urbanas de Quitumbe y Chillogallo ubicadas en el Sur de Quito.

Objetivo:

Evaluar las preferencias de la población del DMQ con respecto a la presencia del SOTE.

Procedimiento

El encuestador procederá de manera general conforme se establece en el Instructivo del Encuestador. En lo que atañe a la actividad específica de la encuesta procederá de la siguiente manera:

- Previo a tomar contacto directo con el encuestado, el encuestador registrará la información de identificación del cuestionario en la Hoja de Registro de Respuestas, en lo referente a la Administración Zonal (AZ), número de encuesta, y dirección de la vivienda seleccionada.
- El encuestador leerá al encuestado la Carta de Consentimiento Informado. En el caso de que el encuestado acepte participar el encuestador continuará con el procedimiento. En el caso de que el encuestado no acepte participar el encuestador: i) registrará los motivos por los que no desea participar al final de la Carta de Consentimiento Informado; ii) guardará las cartas junto a las hojas de respuesta y no se contabilizarán como parte de la muestra; iii) procederá al cierre de la encuesta.
- El encuestador relatará de forma detallada, al encuestado, los pasos a seguir durante la encuesta.
- El encuestador informará al encuestado de los Antecedentes y el Objetivo de la encuesta.
- El encuestador preguntará al encuestado si no ha sido encuestado previamente sobre el mismo tema. Si la respuesta es afirmativa pasará a la fase de cierre y no se registrará como parte de la muestra ni como negativa a participar.
- El encuestador describirá cada uno de las dos alternativas presentadas, más la opción de no hacer nada. Para ello entregará la tarjeta con las Alternativas de Paisaje y Mapas de Recorrido, para reforzar la descripción que está realizando. Esta información debe ser clara y explícita,

deberá repetir la información al encuestado todas las veces que sea necesario a lo largo de la actividad. Las alternativas plantean el paso del oleoducto de manera “soterrada”, esto significa que su recorrido será bajo tierra (estaré enterrado).

- Es necesario informar al encuestado que cada una de las alternativas que elija tiene un coste que debe ser pagado por él (ella). El pago de este aporte requiere que en su presupuesto personal o familiar debe destinarse recursos para su pago e implica que deberá abstenerse de otros de comprar otros bienes o servicios por esa cantidad de dinero.
- El encuestador entregará una a una doce (12) tarjetas con las alternativas de selección para los encuestados. La entrega se realizará en el orden numérico establecido y se registrará una a una las respuestas obtenidas sobre la alternativa de preferencia del encuestado en la Hoja de Registro de Respuestas. El encuestado señalará una sola alternativa de preferencia para cada tarjeta.
- El encuestador requerirá del encuestado su opinión sobre los niveles de la situación actual (status quo). Registrará las respuestas en la Hoja de Registro de Respuestas
- El encuestador requerirá del encuestado la información socio-económica. Registrará las respuestas obtenidas en la Hoja de Registro de Respuestas.
- En el caso de que, en todas sus respuestas, el encuestado haya seleccionado “Continuar como hasta ahora, sin alteración” (C), al finalizar el encuestador deberá preguntar el motivo por el que no elige ninguna opción de cambio y registrarlo en la Hoja de Registro de Respuestas.

Alternativas

Se presentan diferentes alternativas, atendiendo a sus efectos en cuanto paisaje, impacto ambiental y social y nivel de riesgo para la población humana. Todas las alternativas tienen un coste, y pagarlo significa que renuncia a otras opciones de compra o ahorro. Pero siempre tiene la opción de elegir continuar como hasta ahora, sin alteración de ningún tipo y, por tanto, sin ningún coste adicional.

Atributos y Niveles

Atributo	Definición	Nivel
Paisaje	La apariencia que presentará el recorrido del SOTE en el lugar que se ejecutará y operará físicamente la política.	Jardín lineal, atravesando la ciudad Fuera de la ciudad
Impacto ambiental	Positivo: si la política no causaría daño ambiental en la zona urbana del DMQ. Negativo: si la política podría causar daño ambiental en la zona urbana del DMQ.	Positivo Negativo
Nivel de riesgo para la población urbana ante posibles vertidos, explosiones e incendios originados por el SOTE.	Alto: existe riesgo de daño importante para la población urbana del DMQ. Bajo: no existe daño manifiesto para la población urbana del DMQ.	Alto Bajo
Aporte anual por predio urbano durante 5 años.	El monto de aporte se calculó con precios referenciales y dimensiones aproximadas. El aporte individual se calculó distribuyendo el monto total para el número de viviendas urbanas registradas en el Censo 2010 del INEC. El aporte se ha calculado para ser cubiertos en pagos anuales durante 5 años para los que habitan en cada vivienda, sean propietarios o arrendatarios.	96 USD anual 216 USD anual 336 USD anual 456 USD anual 0 USD

Anexo 2.4. Carta de Consentimiento Informado.



Quito, enero de 2017

Estimado señor (a)

Usted ha sido elegido (a) al azar para participar en una investigación académica como informante. El encuestador parte del Equipo de Encuestadores de la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE) conjuntamente con la Universidad Santiago de Compostela (USC) de España llevan adelante esta investigación. La entrevista durará aproximadamente 20 minutos.

El objetivo principal de esta encuesta es conocer su opinión sobre el Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) en la zona urbana del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).

Su participación en este estudio es libre y voluntaria. Usted puede rechazar su participación, puede dejar preguntas sin responder o dar por terminada la encuesta el momento que lo desee.

Para alcanzar los fines de esta investigación es importante contar con su valiosa opinión. Las respuestas que usted proporcione serán estrictamente confidenciales y anónimas. La información se utilizará para fines de investigación académica y diseño de propuesta de política pública. Por su participación no recibirá pago alguno, pero tampoco deberá incurrir en gastos.

De requerir alguna información adicional sobre la investigación puede comunicarse a la ESPE - USC, a los números 0997102812, Javier Buenaño, y (34) 665419577, Alfredo Salazar, responsable del Equipo de Investigación.

¿Le gustaría contribuir con su participación al éxito de esta investigación?

Aplicar en caso de que no desee colaborar con la encuesta.

Administración Zonal a la que pertenece:

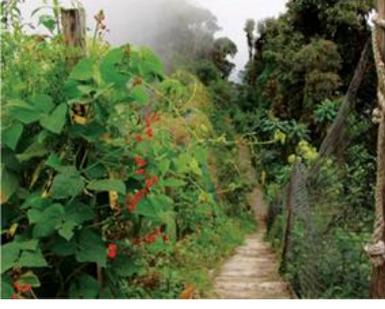
1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Dirección:

Motivo por el que no acepta participar en la investigación:

Sexo	M	<input type="checkbox"/>	F	<input type="checkbox"/>	Edad referencial
No tiene tiempo	<input type="checkbox"/>	No confía en el encuestador	<input type="checkbox"/>			
No le interesa el tema	<input type="checkbox"/>	No puede opinar sobre este tema	<input type="checkbox"/>			
No confía en la ESPE	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>		

Anexo 2.5. Alternativas de Paisaje y Mapas de Recorrido.

<p><i>Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad (Situación Actual)</i></p>	<p><i>Jardín lineal, atravesando la ciudad</i></p>	<p><i>Fuera de la ciudad</i></p>
		
		
		

Anexo 2.6. Hoja de Registro de Respuestas. Evaluación Económica.

Administración Zonal a la que pertenece:

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Encuesta Número: _____

Dirección: _____

Selección de Alternativas

Tarjeta 1	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	Tarjeta 7	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C
Tarjeta 2	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	Tarjeta 8	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C
Tarjeta 3	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	Tarjeta 9	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C
Tarjeta 4	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	Tarjeta 10	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C
Tarjeta 5	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	Tarjeta 11	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C
Tarjeta 6	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	Tarjeta 12	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C

Tomando en cuenta la situación actual del SOTE en su paso por la zona urbana del DMQ.
¿Cuál es su opinión en lo referente a los niveles que alcanzan los siguientes atributos?

Impacto ambiental	Positivo	<input type="checkbox"/>	Negativo	<input type="checkbox"/>
Riesgo	Alto	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>

Información Socio-económica

Tenencia de vivienda	Propia	<input type="checkbox"/>	Arrendada	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>				
Sexo	Femenino	<input type="checkbox"/>	Masculino	<input type="checkbox"/>						
Edad	19-35	<input type="checkbox"/>	36-64	<input type="checkbox"/>	65 o más	<input type="checkbox"/>				
Parentesco	Jefe de Familia	<input type="checkbox"/>	Esposo	<input type="checkbox"/>	Hijo	<input type="checkbox"/>	Progenitor	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>
Nivel de formación	Sin estudios	<input type="checkbox"/>	Primaria	<input type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>	Superior	<input type="checkbox"/>	Postgrado	<input type="checkbox"/>
Actividad económica	Dependiente	<input type="checkbox"/>	Autónomo	<input type="checkbox"/>	Desempleado	<input type="checkbox"/>	Estudiante	<input type="checkbox"/>	Jubilado	<input type="checkbox"/>
# de miembros	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5 o más	<input type="checkbox"/>
Ingreso promedio mensual por hogar (en USD)	450 o menos	<input type="checkbox"/>	451-900	<input type="checkbox"/>	901-1350	<input type="checkbox"/>	1351-1800	<input type="checkbox"/>	1801 o más	<input type="checkbox"/>
Religión que profesa	Católica	<input type="checkbox"/>	Evangélica	<input type="checkbox"/>	Ninguna	<input type="checkbox"/>	Otra	_____		

Aplicar en caso de que todas sus respuestas sean “Continuar como hasta ahora, sin alteración”

Motivo por el que no elige opciones de cambio:

No está de acuerdo con el incremento de impuestos

No tengo dinero para pagar

No confío en que se utilice adecuadamente mi aporte

Otro

.....



Anexo 2.7. Tarjetas con Alternativas de Elección. Pago Mensual.

Tarjeta N° 1

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Positivo	Negativo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Bajo	Alto	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	38 USD	8 USD	0 USD

Tarjeta N° 2

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Positivo	Negativo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	28 USD	8 USD	0 USD

Tarjeta N° 3

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	18 USD	38 USD	0 USD

Tarjeta N° 4

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Fuera de la ciudad	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Bajo	Alto	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	38 USD	8 USD	0 USD

Tarjeta N° 5

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Fuera de la ciudad	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	28 USD	18 USD	0 USD

Tarjeta N° 6

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Bajo	Alto	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	8 USD	38 USD	0 USD

Tarjeta N° 7

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Fuera de la ciudad	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Positivo	Negativo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	18 USD	28 USD	0 USD

Tarjeta N° 8

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Fuera de la ciudad	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Positivo	Negativo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Bajo	Alto	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	38 USD	18 USD	0 USD

Tarjeta N° 9

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Positivo	Negativo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Bajo	Alto	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	8 USD	38 USD	0 USD

Tarjeta N° 10

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Fuera de la ciudad	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Positivo	Negativo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	8 USD	28 USD	0 USD

Tarjeta N° 11

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Fuera de la ciudad	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Bajo	Alto	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	18 USD	28 USD	0 USD

Tarjeta N° 12

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte mensual por predio urbano durante 5 años	28 USD	18 USD	0 USD

Anexo 2.8. Tarjetas con Alternativas de Elección. Pago Anual.

Tarjeta N° 1

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Positivo	Negativo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Bajo	Alto	
Aporte anual por predio urbano durante 5 años	456 USD	96 USD	0 USD

Tarjeta N° 2

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Positivo	Negativo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte anual por predio urbano durante 5 años	336 USD	96 USD	0 USD

Tarjeta N° 3

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte anual por predio urbano durante 5 años	216 USD	456 USD	0 USD

Tarjeta N° 4

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Fuera de la ciudad	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Bajo	Alto	
Aporte anual por predio urbano durante 5 años	456 USD	96 USD	0 USD

Tarjeta N° 5

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Fuera de la ciudad	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte anual por predio urbano durante 5 años	336 USD	216 USD	0 USD

Tarjeta N° 6

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Bajo	Alto	
Aporte anual por predio urbano durante 5 años	96 USD	456 USD	0 USD

Tarjeta N° 7

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Fuera de la ciudad	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Positivo	Negativo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte anual por predio urbano durante 5 años	216 USD	336 USD	0 USD

Tarjeta N° 8

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Fuera de la ciudad	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Positivo	Negativo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Bajo	Alto	
Aporte anual por predio urbano durante 5 años	456 USD	216 USD	0 USD

Tarjeta N° 9

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Positivo	Negativo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Bajo	Alto	
Aporte anual por predio urbano durante 5 años	96 USD	456 USD	0 USD

Tarjeta N° 10

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Fuera de la ciudad	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Positivo	Negativo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte anual por predio urbano durante 5 años	96 USD	336 USD	0 USD

Tarjeta N° 11

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Fuera de la ciudad	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Bajo	Alto	
Aporte anual por predio urbano durante 5 años	216 USD	336 USD	0 USD

Tarjeta N° 12

Atributo	Programa A	Programa B	Continuar como hasta ahora, sin alteración
Paisaje	Jardín lineal, atravesando la ciudad	Fuera de la ciudad	Terrenos baldíos y algunas construcciones en la ciudad
Impacto ambiental	Negativo	Positivo	
Nivel de riesgo para la población urbana	Alto	Bajo	
Aporte anual por predio urbano durante 5 años	336 USD	216 USD	0 USD