

Octubre 2022

# Documento de Trabajo 002-2022-DI

Working Paper N° 002-2022-DI

ISSN: 2664-0120

## Los Determinantes de la Duración de los Conflictos Sociales relacionados a los Recursos Hídricos en el Perú

**Arturo Vásquez Cordano**  
**Tatiana Nario Lazo**



## Escuela de Postgrado GĚRENS Dirección de Investigación

### Los Determinantes de la Duración de los Conflictos Sociales relacionados a los Recursos Hídricos en el Perú

Documento de Trabajo N° 002-2022-DI, Dirección de Investigación. ISSN: 2664-0120

Los documentos de trabajo de la Dirección de Investigación de la Escuela de Postgrado GĚRENS buscan contribuir a la discusión de diferentes aspectos de la problemática del sector minero desde un punto de vista académico. La Escuela no se identifica, necesariamente, ni se hace responsable de las opiniones vertidas en el presente documento. Las ideas expuestas en los documentos de trabajo pertenecen a sus autores y no implican necesariamente una posición institucional de La Escuela. La información contenida en el presente documento se considera proveniente de fuentes confiables, pero La Escuela no garantiza su completitud ni su exactitud. Las opiniones y estimaciones representan el juicio de los autores dada la información disponible y están sujetos a modificación sin previo aviso.

**Está permitida la reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio, siempre y cuando se cite la fuente y los autores.**

**Autores:** Arturo Vásquez Cordano, Ph.D. © y Tatiana Nario, M.A. ©.

**Asistentes de Investigación:** Paolo Jara, Gustavo Meza y Elibeth Cirilo.

**Primera versión:** Octubre del 2022

Citar el documento como: Vásquez Cordano, Arturo y Tatiana Nario (2022). *Los Determinantes de la Duración de los Conflictos Sociales relacionados a los Recursos Hídricos en el Perú*. Documento de Trabajo N° 002-2022-DI. Dirección de Investigación – Escuela de Postgrado GĚRENS.

Se solicita indicar en lugar visible la autoría y la fuente de la información. Para comentarios o sugerencias dirigirse a:

#### **Escuela de Postgrado GĚRENS**

Avenida Primavera N° 1050, Tercer piso, Chacarilla del Estanque, Santiago de Surco.  
Lima, Perú

Teléfono: (01) 702 9800 – Anexo: 148/149

Portal corporativo: [www.gerens.pe](http://www.gerens.pe)

Correo electrónico: [investigacion@gerens.pe](mailto:investigacion@gerens.pe)

## Los Determinantes de la Duración de los Conflictos Sociales relacionados a los Recursos Hídricos en el Perú

**Arturo L. Vásquez Cordano<sup>1</sup>**  
Escuela de Postgrado GĔRENS  
Pontificia Universidad Católica del Perú

**Tatiana Nario Lazo<sup>2</sup>**  
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

### Resumen

El agua es un recurso necesario para el desarrollo de la vida y de la economía; sin embargo, existe una crisis originada por la escasez de los recursos hídricos y por la competencia por su uso, factores que vienen provocando diversos conflictos sociales por el acceso a estos recursos alrededor del mundo. En particular, se observa que los conflictos sociales relacionados a los recursos hídricos se han incrementado en el caso peruano. Por ejemplo, en el período de análisis considerado en este documento, la cantidad de conflictos aumentó de 51 eventos en enero del 2012 hasta 102 eventos en diciembre del 2015. Este incremento fue impulsado por el aumento de conflictos en estado de “latente” y en “observación”, considerando que en dicho periodo de cuatro años solo se resolvieron 17 conflictos.

El objetivo de este documento es identificar los factores determinantes que influyen sobre la duración de los conflictos sociales relacionados a los recursos hídricos en el Perú. La principal hipótesis de esta investigación es que la duración de los conflictos hídricos depende del tiempo que estos han permanecido en estado de latencia. Para este propósito, se ha recopilado información inédita sobre los conflictos sociales ocurridos en el período entre los años 2012 y 2015 en el Perú a partir de las publicaciones de la Defensoría del Pueblo. Se utiliza un modelo de duración de Weibull corregido por sesgo de selección para analizar esta información, debido a que la muestra de conflictos se ha recogido a través de los canales de denuncias de esta entidad, los cuales son sistemas de recolección de datos de naturaleza no aleatoria.

Los resultados muestran que el periodo de latencia influye en la duración de los conflictos sociales por recursos hídricos. Adicionalmente, los resultados arrojan que otros factores como el porcentaje de la población que habla una lengua nativa y el número de participantes en el

---

<sup>1</sup> Autor corresponsal: Avenida Primavera N° 1050, Oficina 302. Urb. Chacarilla del Estanque, Santiago de Surco, Lima, Perú, e-mail: [avasquez@gerens.pe](mailto:avasquez@gerens.pe). Arturo Vásquez Cordano es Director de Investigación y Profesor Asociado de la Escuela de Postgrado GĔRENS. Es además Profesor Ordinario Auxiliar de Economía del Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú. El autor agradece la valiosa asistencia de Elibeth Cirilo, Paolo Jara y Gustavo Meza por su asistencia en la realización de esta investigación. Asimismo, el autor agradece también a la Escuela de Postgrado GĔRENS por su asistencia financiera parcial durante el desarrollo de este artículo a través del Proyecto de Investigación N° 003-2018-DI/EPG.

<sup>2</sup> Tatiana Nario es Especialista en Economía en el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). Esta investigación, en parte, se basa en la tesis de la autora titulada “La Duración de los Conflictos Sociales relacionados a Recursos Hídricos en el Perú”, elaborada en coautoría con Melissa Llerena para optar el grado de maestría en economía por la Pontificia Universidad Católica del Perú.

conflicto son variables significativas como determinantes de la duración de este tipo de conflictos. Asimismo, las características propias de cada conflicto social sí influyen sobre la duración de estos eventos.

Estas conclusiones son esenciales para que las autoridades que administran la política pública focalicen sus esfuerzos en la gestión de los determinantes de los conflictos sociales por el agua para resolverlos cuanto antes y evitar así que alcancen el estado de latencia, un estado que dificulta su resolución a futuro.

**Clasificación JEL:** C25 (Modelos de Elección Discreta), C41 (Modelos de Duración), N56 (Latinoamérica y el Caribe), Q25 (Agua), Q28 (Política Gubernamental), Q34 (Recursos naturales y conflictos nacionales e internacionales).

**Palabras clave:** conflictos sociales, recursos hídricos, minería, petróleo y gas natural, modelos de duración, sesgo de selección, Perú.

## Determinants of the Duration of Social Conflicts related to Water Resources in Peru

**Arturo L. Vásquez Cordano<sup>3</sup>**  
GĚRENS Graduate School, Lima, Peru  
Pontifical Catholic University of Peru

**Tatiana Nario Lazo<sup>4</sup>**  
Environmental Assessment and Control Agency - OEFA

### Abstract

Water is a necessary resource for the development of life and the economy; however, there is a crisis caused by the scarcity of water resources and competition for their use, factors that have provoked various social conflicts over access to these resources all over the world. In the Peruvian case, social conflicts related to water resources have recently increased. For example, in the period of analysis considered in this paper, the number of conflicts increased from fifty-one events in January 2012 to 102 events in December 2015. The increase of conflicts in "latent" and "observation" status explains this hike in the number of these events, considering that only seventeen conflicts were resolved in that four-year period.

This paper aims to identify the determining factors that influence the duration of social conflicts related to water resources in Peru. The central hypothesis of this research is that the duration of water conflicts depends on how long they have remained in a state of latency. For this purpose, we collected unpublished information on social conflicts between 2012 and 2015 in Peru from the publications of the Peruvian Ombudsman's Office. We use a Weibull duration model corrected for selection bias to analyze this information since the sample of conflicts comes from the complaint channels of this entity, which are data collection systems of a non-random nature.

The results show that the latency period strongly influences the duration of social conflicts over water resources. Additionally, the results show that other factors, such as the percentage of the population that speaks a native language and the number of participants in the conflict, are significant variables that determine the duration of this type of conflict. Likewise, the characteristics of each social conflict do influence the time of these events.

---

<sup>3</sup> Corresponding author: Avenida Primavera N° 1050, Oficina 302. Urb. Chacarilla del Estanque, Santiago de Surco, Lima, Perú, e-mail: [avasquez@gerens.pe](mailto:avasquez@gerens.pe). Arturo Vásquez Cordano is Research Director and Associate Professor at GĚRENS Graduate School. He is also Assistant Professor of Economics at the Department of Economics of the Pontifical Catholic University of Perú. The author thanks Elibeth Cirilo, Paolo Jara, and Gustavo Meza for their able research assistance during the elaboration of this research. Likewise, the author also thanks GĚRENS Graduate School for its partial financial assistance during the development of this article through the research grant N° 003-2018-DI/EPG.

<sup>4</sup> Tatiana Nario is an Economics Specialist at the Environmental Evaluation and Enforcement Agency (OEFA). This research is based, in part, on the author's thesis entitled "The Duration of Social Conflicts related to Water Resources in Peru", co-authored with Melissa Llerena to obtain a master's degree in economics from the Pontifical Catholic University of Peru.

These conclusions are essential for the authorities that administer public policy to focus their efforts on managing the determinants of social conflicts over water to resolve them as soon as possible and thus prevent them from reaching a state of latency. This state makes it challenging to resolve them in the future.

**JEL Classification:** C25 (Discrete Choice Models), C41 (Duration Models), N56 (Latin America and the Caribbean), Q25 (Water), Q28 (Government Policy), Q34 (Natural Resources and National and International Conflicts).

**Keywords:** social conflicts, water resources, mining, oil, survival model, selection bias.

## Contenido

|  |    |
|--|----|
| <b>Resumen</b> .....   | 3  |
| <b>Abstract</b> .....  | 5  |
| 1. Introducción .....  | 9  |
| 2. Marco teórico y revisión de la literatura de empírica.....                                  | 11 |
| 3. Metodología y datos .....   | 18 |
| 3.1. Modelos de duración .....   | 19 |
| 3.2. El problema del sesgo de selección y la elección del modelo econométrico .....            | 21 |
| 3.3. Fuente de datos y variables .....   | 23 |
| 4. Resultados.....   | 29 |
| 4.1. Resultados no paramétricos.....   | 29 |
| 4.2. Resultados de la estimación del modelo de duración con sesgo de selección .....           | 31 |
| 5. Conclusiones.....   | 36 |
| Bibliografía .....   | 40 |
| Anexos.....  | 44 |
| Anexo 1. Modelo Weibull y estimación por máxima verosimilitud .....                            | 44 |
| Anexo 2. Lista de conflictos vinculados a recursos hídricos incluidos en la investigación..... | 46 |

## Lista de Ilustraciones

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1: Número total de conflictos sobre recursos hídricos, según estado en el Perú entre enero 2012 y diciembre 2015 ..... | 24 |
| Ilustración 2: Distribución de los conflictos sociales por recursos hídricos a nivel provincial en el Perú .....                   | 25 |
| Ilustración 3: Estimador Kaplan-Meier de la función de supervivencia.....  | 30 |
| Ilustración 4: Estimador de la Función de Riesgo .....   | 30 |

## Lista de Tablas

|  |           |
|--|-----------|
| Tabla 1-1: Características de los Conflictos Sociales vinculados a los recursos hídricos (Enero 2011 – Diciembre 2015) .....                     | 16        |
| Tabla 3-1: Causas de los Conflictos Sociales vinculados a los recursos hídricos entre enero 2012 y diciembre 2015 .....                          | 26        |
| <i>Tabla 3-2: Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en el estudio .....</i>  | <i>28</i> |
| Tabla 4-1: Resultados de la estimación de diferentes modelos econométricos en relación con la duración de los conflictos sociales hídricos ..... | 32        |



## 1. Introducción

El agua es un recurso fundamental tanto para el desarrollo de la humanidad como para el desarrollo de actividades productivas que permiten el desarrollo económico. La disponibilidad de agua de buena calidad eleva la probabilidad de la población de tener buena salud, lo cual es un factor esencial para la reducción de la pobreza, el crecimiento y el desarrollo económico a largo plazo. Además, según UNESCO (2016) tres de cada cuatro empleos dependen del agua y más de la mitad de los trabajadores del mundo están empleados en ocho de los sectores productivos más dependientes del agua. En este sentido, el agua resulta fundamental tanto para la salud como para la actividad económica.

Sin embargo, actualmente existe una crisis del agua generada por la **escasez** del recurso hídrico<sup>5</sup> y la **competencia** en torno a su uso (Jägerskog & Phillips, 2006). La **escasez** del recurso hídrico es materia de preocupación y se considera que es generada por una mala gestión del recurso, que se materializa a través de la afectación de los atributos de calidad y cantidad del agua (Sachs, 2008). La **calidad del agua**, tanto en el Perú como en el mundo, ha venido siendo afectada en los últimos años por diferentes factores, entre los que se encuentran: la pequeña minería ilegal, el uso de fertilizantes en la agricultura, el vertimiento de aguas residuales y el inadecuado manejo de pasivos ambientales. La falta de cuidado sobre la calidad del agua puede generar tensiones entre los diferentes usuarios de dicho recurso, pues todos se verían afectados por las externalidades negativas generadas por alguno de los factores mencionados. Por otro lado, la **cantidad disponible de agua** ha venido siendo afectada por el cambio climático que enfrenta el planeta y que ha originado una notoria reducción de las aguas dulces, las que ya eran escasas en términos relativos<sup>6</sup>.

Adicionalmente, existe una **mala distribución poblacional** en relación con la distribución del recurso hídrico que agudiza el problema de escasez del agua. Esta mala distribución se ve afectada por el crecimiento demográfico de los últimos años (Sachs, 2008). En el Perú, el agua se encuentra distribuida en tres vertientes (Pacífico, Atlántico y el Lago Titicaca), las cuales albergan 159 cuencas hidrográficas. La vertiente del Pacífico tiene el 2% de los recursos hídricos y agrupa al 66% de la población nacional, mientras que la vertiente del Atlántico posee el 97% de los recursos hídricos y agrupa al 30% de la población nacional (Defensoría del Pueblo, 2015).

Por otro lado, la **competencia** en torno al uso del agua se genera por la existencia de intereses contrapuestos de los diferentes usos en torno a este recurso. Así, en el Perú, del

---

<sup>5</sup> En el Perú, la clasificación de los recursos hídricos se define de la siguiente manera:

**I. Subterránea.** - Según el artículo 225° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (LRH), Ley N° 29338, las aguas subterráneas son aquellas que «dentro del ciclo hidrológico, se encuentran en la etapa de circulación o almacenadas debajo de la superficie del terreno y dentro del medio poroso, fracturas de las rocas u otras formaciones geológicas, que para su extracción y utilización se requiere la realización de obras específicas».

**II. Superficial.** - Es el agua proveniente de las precipitaciones que no se infiltra ni regresa a la atmósfera por evaporación o la que proviene de manantiales o nacimientos que se originan de las aguas subterráneas (Defensoría del Pueblo, 2015). Según el artículo 226° del Reglamento de la LRH, los manantiales serán considerados como aguas superficiales para los efectos de evaluación y otorgamientos de derecho de uso de agua.

**III. Agua potable.** - Es aquella que, naturalmente y después de un tratamiento, cumple los requisitos de calidad exigidos para el consumo humano (Defensoría del Pueblo, 2015).

<sup>6</sup> Según el Programa Conjunto de Seguimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), solo el 2.53% del total de agua en el mundo es agua dulce, el resto es agua salada. Además, señalan que, del agua dulce, las dos terceras partes se encuentran inmovilizadas en glaciares.

volumen anual de agua utilizado, el 87.7% va a la agricultura, el 9.9% al abastecimiento de agua a las poblaciones, el 0.9% a la industria y el 1.5% a la minería (Defensoría del Pueblo, 2015). En efecto, dos o más de estos diferentes usos pueden estar contrapuestos, pues para su desarrollo podrían requerir del acceso a la misma fuente de recurso hídrico. El agua es valorada de una manera especial por comunidades campesinas y nativas. Sin embargo, muy pocos pobladores tienen derechos de propiedad legales sobre el agua, lo que genera una desigualdad de oportunidades que se reflejan en confrontaciones con las actividades industriales o extractivas.

En el Perú, tanto la escasez como la competencia por los recursos hídricos han derivado en conflictos sociales en los últimos años. Así, para el período de análisis de cuatro años evaluado en esta investigación entre enero del 2012 y diciembre del 2015, el número de conflictos sociales relacionados a recursos hídricos aumentó de 51 a 102, a pesar de que el número de conflictos sociales en general disminuyó de 228 a 211 en el mismo periodo de tiempo. En otras palabras, la importancia de este tipo de conflictos (medido como el número de conflictos sociales relacionados a recursos hídricos sobre el número de conflictos sociales totales) se incrementó en el período de análisis, pasando de 22% en enero de 2012 a 41% en diciembre de 2015.

La investigación de Panfichi y Coronel (2011) contabilizó 115 conflictos hídricos generados en Perú durante el periodo comprendido entre julio de 2006 y julio de 2010, de los cuales solo el 22% se resolvieron en ese período. Los autores encuentran que la principal causa de los conflictos hídricos es la contaminación; no obstante, no es la única motivación. Así, indican que se presentan cuatro tipos de conflictos hídricos en función de sus causas: i) los conflictos por el acceso al agua potable, ii) por contaminación (real o por su riesgo), iii) por la oportunidad de uso, y iv) por rechazo a la Ley de Aguas. Las actividades extractivas son las que tienen una mayor relación con el uso de los recursos naturales y una alteración del medio ambiente en el que estas se desarrollan; por lo que, el documento estará enfocado en el desarrollo de este sector y la conflictividad social causada por el uso de los recursos hídricos entre las comunidades y las empresas extractivas.

Ahora bien, lo cierto es que la literatura académica en torno a los conflictos sociales relacionados al uso de recursos naturales, en general, está enfocada en las causas del inicio de conflictos y las consecuencias de estos, mas no en la duración de estos conflictos. En ese sentido, la presente investigación pretende aportar a cubrir dicho vacío mediante el estudio de los determinantes de la duración de los conflictos sociales relacionados a los recursos hídricos en el Perú. Para ello, esta investigación tiene como objetivo identificar las principales variables que afectan la duración de este tipo de conflictos<sup>7</sup> y, basado en los hallazgos de este ejercicio, plantear medidas de política pública que permitan disminuir la duración de estos conflictos.

Para alcanzar este objetivo se utiliza información sobre los conflictos sociales ocurridos en el período entre los años 2012 y 2015 en el Perú a partir de las publicaciones de la Defensoría del Pueblo. Dado que esta información es recopilada por esta institución de manera no muestral, se necesita utilizar un marco econométrico que permita analizar los determinantes de la duración de los conflictos sociales que controle por la presencia de sesgo de selección. Por ello,

---

<sup>7</sup> En la presente investigación se ha tomado como objeto de investigación los conflictos sociales vinculados a los recursos hídricos, que comprenden específicamente los cuerpos de agua superficial (ríos, lagos, lagunas, manantiales, quebradas), subterránea, así como conflictos a causa de demandas por abastecimiento de agua potable. Para mayor detalle, ver Anexo 2. Lista de conflictos vinculados a recursos hídricos incluidos en la investigación.

en este documento se emplea la metodología econométrica propuesta por Boehmke et al. (2006) que busca corregir el problema del sesgo de selección que afecta la determinación de la muestra de conflictos hídricos que se utiliza en este documento para analizar los determinantes de la duración de estos eventos. Este problema del sesgo de selección que afecta la muestra de conflictos sociales no ha sido tratado por otras investigaciones sobre la materia en el Perú. Finalmente, se incluye en el modelo una variable nueva que no ha sido incluida en los trabajos empíricos de la literatura, la cual representa la proporción del tiempo que un conflicto permanece en estado “latente” que, como se ha mostrado en la Ilustración 3-1, es un estado que ha venido en aumento en el periodo de investigación. En tal sentido, evaluaremos la hipótesis de que la duración de los conflictos sociales vinculados a los recursos hídricos en el Perú depende del tiempo en estado “latente”.

El documento está organizado de la siguiente manera. La primera sección consta de la presente introducción, en tanto que en la Sección 2 se presenta el marco teórico y una revisión de la literatura empírica existente sobre la duración de los conflictos sociales. En la Sección 3 se describe la metodología de investigación, la cual se divide en la presentación del modelo econométrico usado y la descripción de la base de datos. La Sección 4 presenta los resultados. Finalmente, en la Sección 5 se presentan las conclusiones y recomendaciones de política pública, así como las limitaciones del estudio.

## 2. Marco teórico y revisión de la literatura de empírica

Con la finalidad de explorar más a fondo los factores que determinan la duración de los conflictos sociales planteado en este documento, en esta sección se presenta el marco conceptual sobre los conflictos sociales en general, para luego analizar el caso específico de los conflictos sociales vinculados a los recursos hídricos y la duración de este tipo de conflictos. Asimismo, se presenta la literatura empírica relacionada a la problemática identificada en la presente investigación.

El estudio del origen de los conflictos se remonta a estudios como los de Marx y Engel (1972) y Marx (1976) quienes señalan que los conflictos sociales surgen de la lucha de clases, por lo que consideran que la desigualdad económica es un factor clave en la aparición de conflictos. En línea con esta teoría, Cederman, Weidmann y Gleditsch (2011) encuentran que las diferencias en el ingreso per cápita entre los grupos junto con la exclusión de la participación política ayudan a explicar los conflictos. Otros autores también indican que la distribución no equitativa de las rentas de los recursos y la exclusión sistemática de los grupos étnicos o de otras minorías ("desigualdades horizontales") pueden crear condiciones propicias para el inicio del conflicto [Stewart (2003), Nafziger & Auvinen (2003)].

Existe un mayor desarrollo de la literatura empírica sobre las causas de los conflictos sociales que sobre los determinantes de la duración de estos conflictos. Así, Collier y Hoeffler (1998), en su estudio sobre las causas de las guerras civiles, construyeron un modelo en el que la probabilidad de inicio y la duración de una guerra civil dependen de la función de utilidad de los rebeldes; es decir, son resultado de un mismo proceso de decisión. Usando un modelo Probit y un modelo Tobit, encuentran que el ingreso per cápita, la cantidad de recursos naturales, el tamaño de la población y el fraccionamiento etnolingüístico explican tanto el inicio como la duración de una guerra civil.

En un estudio posterior, Collier y Hoeffler (2004) construyeron dos modelos para explicar la motivación de una guerra civil, el Modelo *Greed* y el Modelo *Greevance*. En el primer modelo la guerra civil es motivada por la expropiación de las rentas de bienes de exportación primaria, mientras que en el segundo modelo el conflicto armado es motivado por represiones sociales o étnicas. Los autores encuentran que las variables explicativas del Modelo *Greevance* no son significativas; en cambio, en el caso del Modelo *Greed* sí se obtienen buenos resultados. Asimismo, también se encuentra que el porcentaje de exportaciones primarias sobre el PBI es la variable que explica en mayor medida el inicio de una guerra civil.

Otra metodología para analizar la duración de conflictos se aprecia en Collier, Hoeffler y Söderbom (2004). Respecto a las guerras civiles, Collier et al. (2004) analizaron la duración de las guerras civiles de 52 países entre los años 1966 y 1999. Usando funciones de riesgo y utilizando el método de máxima verosimilitud, encontraron que las variables usadas en su modelo de inicio de las guerras civiles no eran significativas para explicar la duración, por lo que concluyen que la duración esperada no es un factor relevante para la decisión de iniciar una guerra civil. En efecto, la duración de una guerra civil aumenta si la sociedad está compuesta de pocos grupos étnicos, si la superficie está bastante cubierta por bosques, y si comienza luego de 1980. Ninguna de estas variables influye en el inicio de una guerra, pero sí en su duración.

Se han realizado varias investigaciones que buscan explicar los fundamentos de la aparición de conflictos. Según Murshed (2014), existe cierto consenso entre los analistas de conflictos en considerar que aquellos surgen cuando hay privación y/o competencia por los recursos. El autor sostiene que estos conflictos pueden ser mitigados si las instituciones del Estado están bien estructuradas y son inclusivas (Acemoglu & Robinson, 2012) y los contratos sociales funcionan correctamente. Caso contrario, estos pueden ser exacerbados. Asimismo, para el autor, la dependencia económica de ciertos tipos de recursos eleva la probabilidad de desencadenar guerras civiles en los países en desarrollo. De otra parte, los factores ambientales también juegan un papel clave en el desarrollo de los conflictos dentro de un país. Similarmente, Gurr (1970) argumenta que el agravio causado por la privación prolongada del recurso puede conducir a la violencia interna.

Por otro lado, Figueroa (2003) señala que los conflictos sociales también pueden surgir como una decisión de los agentes, en contra de una situación de desigualdad extrema que consideran que no es justa o adecuada. Así, las sociedades desiguales, como aquellas que caracterizan a los países en vías de desarrollo y que el autor denomina “economías sigma”, tienen un “umbral de tolerancia a la desigualdad económica”. Si este es sobrepasado, se generará desorden social. Por ello, el autor indica que no sólo hay incentivos económicos detrás de la aparición de conflictos sociales, sino también incentivos morales, como la aversión a la desigualdad, la equidad, la envidia, entre otros. En el Perú, el fenómeno de la desigualdad ha sido ampliamente estudiado por autores como Mendoza, Leyva y Flor (2011), así como Escobal y Ponce (2012).<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Mendoza et. al. (2011) realizan una revisión crítica de la literatura sobre la evolución de la distribución del ingreso en el Perú durante los años 1980 y 2010, concluyendo que la desigualdad no ha disminuido y que el coeficiente de Gini es de aproximadamente 0.60. Los autores muestran que el alto crecimiento económico peruano no guarda relación con el bajo crecimiento de los salarios reales, siendo claro que los beneficios han sido absorbidos, principalmente, por los dueños de las empresas. Por otra parte, Escobal y Ponce (2012) remarcan que entre 1993 y el 2007 los indicadores de desigualdad individual medidos por el índice de Gini presentan una tendencia decreciente.

Desde el punto de vista de los modelos económicos, Hirshleifer (1995) presenta un modelo en el que los agentes no sólo utilizan los recursos económicos para producir, sino también para expropiar recursos de otros agentes. Desarrolla el concepto de “conflicto racional”, el cual hace referencia a que los agentes económicos estarán dispuestos a desencadenar un conflicto a fin de expropiar recursos de otros agentes, siempre que el beneficio marginal de intentar expropiar sea más grande que el coste de oportunidad que implica desviar sus esfuerzos de la producción a realizar las labores de expropiación.

En línea con lo mencionado, Ballentine y Nitzschke (2005) indican que el análisis de los conflictos tendía a tratarlos como una disrupción irracional de la interacción social, económica y política en una sociedad. Sin embargo, a partir de las investigaciones empíricas sobre conflictos específicos realizados a mediados de los años de 1990, un grupo de investigadores sostuvo que lejos de ser irracionales o disfuncionales, los conflictos y la violencia a menudo atienden a una serie de funciones políticas, sociales y económicas para los individuos. Así, la racionalidad subyacente a los conflictos es que si los combatientes perciben beneficios económicos a través de la guerra, tendrían un interés económico en la continuación del conflicto. Al respecto, los autores mencionan la "tesis de la codicia", desarrollada en Collier y Hoeffler (2004) y Collier (2000), según la cual, las guerras civiles son impulsadas por la codicia de los rebeldes, por lo que las motivaciones económicas estarían más altamente correlacionadas con la aparición de conflictos que las quejas étnicas, socioeconómicas o políticas.

Para Sierralta (2018), la escasez de bienes y recursos naturales, así como las controversias por la posesión de activos patrimoniales puede llevar a las personas, grupos poblaciones e incluso los países a enfrentarse hasta el extremo de llegar a la guerra. El conflicto bajo esta perspectiva surge dentro de grupos de individuos o en la interacción de empresas, grupos sociales, partidos políticos o movimientos religiosos cuando una parte percibe que la otra realiza alguna acción que le producirá efectos negativos relativos a su propio bienestar o sus propios intereses (Sierralta, 2018, págs. 149-150).

En específico se tiene el caso de algunos países cuya producción se concentra en los sectores de producción primarios que muestran bajas tasas de crecimiento. A esta relación negativa entre abundancia de recursos naturales y crecimiento económico se le conoce como la “maldición de los recursos naturales”. Desde un punto de vista empírico, autores como Collier et al. (2005), Hodler (2006) y Fiaschi (2014) han realizado estudios de casos en los que evidencian una relación entre la abundancia de recursos naturales y la aparición de conflictos. Ambos autores concuerdan en que el conflicto social es causado por el efecto conjunto de la abundancia de recursos naturales y otros factores como el bajo nivel de ingreso per cápita, el fraccionamiento social, la debilidad de las instituciones, entre otros factores. En esta misma línea, Pellegrini & Arsel (2018) estudian los conflictos sociales desarrollados en la Amazonía del Ecuador mediante un análisis de caso, en donde la mayoría de los conflictos sociales ocurren debido a las actividades de extracción de petróleo, siendo el poco conocimiento del impacto ambiental de la actividad petrolera un condicionante para que el conflicto social no tenga una motivación verdaderamente ambiental sino política.

---

No obstante, al mismo tiempo se observan importantes procesos de polarización del ingreso entre grupos de la sociedad, específicamente, entre los ingresos en zonas urbanas respecto de los de las zonas rurales.

Asimismo, otros estudios indican que el aumento de la tecnología de comunicación está atrayendo la atención nacional e internacional sobre los conflictos sociales, ya que los medios suelen recoger estos eventos y transmitir la violencia o la injusticia que está ocurriendo. Así, según Bebbington et al. (2008), pequeños movimientos recurren cada vez más a organizaciones internacionales para obtener ayuda. Estas organizaciones aprovechan sus redes transnacionales, aumentando aún más la publicidad de estos conflictos (Keck & Sikkink, 1998). La publicidad negativa puede desalentar la inversión ya que las empresas tratan de desvincularse de los conflictos sociales, por lo que los inversionistas optan por invertir en otras regiones o países<sup>9</sup> donde no recibirán publicidad negativa.

En línea con lo anterior, la investigación de Hernández-Cedeño, Nelson, & Anglés-Hernández (2021) identificó, mediante un modelo de redes bayesianas, que los principales impulsores de un conflicto social en México son la falta de información y participación, miedo al cambio en las comunidades locales, daños a la salud y al medio ambiente, reducción de actividades del sector primario, intereses políticos, violencia a la comunidad, uso inadecuado del agua, entre otros. Adicionalmente, los autores proponen una solución para la resolución de los conflictos sociales, a través de una repartición entre la población de los ingresos generados por las actividades extractivas, utilizando mano de obra local en distintas etapas de la producción y mediante una combinación de ambas.

Se debe que tomar en cuenta que en el caso de los conflictos socioambientales existen diversos temores sobre la posible afectación a los recursos naturales— el agua es uno de ellos— que son indispensables para el desarrollo de actividades de subsistencia por parte de sectores de la población. El agua se utiliza en las actividades económicas significativas de los sectores (agricultura, pesca, minería, energía, manufactura, transporte, etc.); también puede generar beneficios menos tangibles, como efectos recreacionales o la prestación de servicios ambientales. Como señala Zegarra (2014), se pueden generar beneficios de “no uso”, los cuales se dan cuando el espacio dentro del cual existe un sistema de agua importante no se usa con fines económicos, sino que se preserva la integridad de estos espacios ecológicos, valorados por la comunidad.

Este recurso también permite brindar servicios de agua potable y saneamiento, los cuales no siempre llegan a toda la población. Esta falta de acceso a estos servicios ocasiona costos para el desarrollo humano (muertes infantiles, pérdida de días escolares por enfermedades relacionadas con el agua, entre otros), así como costos económicos asociados con el gasto en salud y la pérdida de productividad laboral. Como puede apreciarse, dados los usos alternativos del agua, es muy probable que exista alta competencia entre diversos actores con intereses diferentes, que incluso pueden contraponerse y, por tanto, puede generar conflictos sociales ya sea por el uso del agua o como por la afectación al recurso hídrico. Incluso en el interior de un mismo tipo de uso del agua pueden existir conflictos entre usuarios mejor ubicados y otros no tan bien ubicados en el acceso a este recurso.

Al respecto, Jagerskog y Phillips (2006) sostiene que hay suficiente agua para todos. Sin embargo, medido en indicadores convencionales, el estrés hídrico va en aumento debido al deterioro ecológico: sistemas fluviales (ríos) que ya no llegan hasta el mar, reducción de los lagos

---

<sup>9</sup> Sobre este particular, cabe mencionar que recientemente la relación entre la cantidad de conflictos sociales sobre un territorio y el atractivo de un país para atraer inversiones en exploración minera ha sido estudiada en el trabajo de Vásquez y Prialé (2021).

y el hundimiento de la capa freática. Los autores consideran que la escasez de agua ha sido provocada por las políticas públicas que han alentado el uso excesivo de agua a través de los subsidios y la infravaloración, y no necesariamente en la disponibilidad física. No obstante, la cantidad de agua no es el único indicador de referencia para la escasez. La calidad también tiene una incidencia en el volumen disponible para su uso, y, en muchas de las cuencas, la calidad del agua ha sido comprometida por la contaminación. Esta contaminación del agua afecta negativamente al medio ambiente, la salud pública y reduce el flujo de agua disponible para uso humano. Esta afectación conlleva al desarrollo de conflictos. Por ejemplo, según Arellano (2012), el argumento principal que se usa en contra de las empresas mineras es la defensa del medio ambiente y el rechazo a la contaminación, por lo que se oponen a través de diversos mecanismos de protesta que involucran marchas, paros, bloqueos de carreteras, entre otros.

Jägerskog y Phillips (2006) precisan que la crisis del agua generada por la escasez del recurso hídrico y la competencia en torno a su uso es generada por el desbalance de poder, la pobreza y la desigualdad, más que por una indisponibilidad física. En ese sentido, el déficit de agua, tanto en cantidad como en calidad, es ocasionado por una política pública errada. Asimismo, Phelps (2007) señala que el problema de escasez por sí solo no genera los conflictos, sino que es la falta de una asignación equitativa durante la sequía lo que genera los conflictos. En otras palabras, las sociedades pueden estar dispuestas a vivir con una cuota mayor o menor de agua, siempre que compartan equitativamente el recurso.

Al respecto, Unfriend, Kis-Katos, & Poser (2022) mencionan que la creciente demanda del agua a nivel mundial (debido al incremento de la población y las actividades económicas intensivas en el uso del agua) intensifica el ciclo global del agua, alterando la distribución de esta en el espacio y tiempo. Con ello, se espera un escenario de escases que puede derivar en conflictos asociados al uso del agua para diversos fines. Asimismo, los autores mencionan que el agua desempeña un papel fundamental en la exacerbación de las tensiones ya existentes.

Recientemente, Haslam y Tanimoune (2016) y Castellares y Fouché (2017) analizaron los determinantes de los conflictos sociales mineros en América Latina y el Perú, respectivamente. Usando modelos de elección discreta, en ambos estudios se determinó que los altos niveles de pobreza y desigualdad y el temor por el uso de los medios de vida de las comunidades eran los principales factores del inicio de un conflicto social. Resultados similares fueron encontrados por el estudio de León (2019) que, mediante la identificación de variables del tipo social, económico y político, concluyó que los conflictos sociales son originados predominantemente por la afectación al medio ambiente y que son más probables de ocurrir si la actividad minera tiene una mayor importancia en la estructura productiva de la región.

En esa misma línea, un estudio descriptivo de los conflictos sociales vinculados a los recursos hídricos de la Defensoría del Pueblo para el periodo de análisis comprendido entre los meses de enero de 2011 y diciembre de 2015, en el que se identificaron un total de 153 conflictos, precisó que en el Perú la mayoría de estos conflictos se desarrollaron en la zona rural, donde los índices de pobreza son altos y la participación del estado, medida a través del IDE (Índice de Densidad del Estado), es bastante baja (Defensoría del Pueblo, 2015). Asimismo, la gran mayoría de los conflictos tuvieron por causal afectaciones a la calidad del agua (103) y los demandados fueron en su totalidad empresas mineras y energéticas (principalmente, empresas productoras de hidrocarburos y gas natural), mientras que los demandantes mayoritariamente fueron comunidades campesinas (ver Tabla 2-1).

Tabla 2-1: Características de los Conflictos Sociales vinculados a los recursos hídricos (Enero 2011 – Diciembre 2015)

| Aspecto                          | Características (N° de Conflictos)                               |
|----------------------------------|--|
| <b>Actor social demandante</b>   | Comunidad campesina (66), Frente o Comité (57)                   |
| <b>Entidades que intervienen</b> | MINEM (77), Gobierno Regional (57), Municipalidad Distrital (50) |
| <b>Empresa demandada</b>         | Minería (75), Hidrocarburos (13), Energía (13)                   |
| <b>Causa</b>                     | Calidad (103), Oportunidad (29), Cantidad (17), Más de uno (4)   |
| <b>Tipo de RH* afectado</b>      | Superficial (134), Agua potable (10)                             |
| <b>Mecanismo de diálogo</b>      | No hay diálogo (101), Trato directo (26), Mesa de diálogo (26)   |
| <b>Ubicación</b>                 | Ancash (20), Lima (13), Cajamarca (12), Cusco (12), Puno (12)    |

\*RH: Recurso hídrico. MINEM: Ministerio de Energía y Minas del Perú.

Fuente: Defensoría del Pueblo (2015). Elaboración: Propia.

La investigación de Muñoz-Najar y Zhang (2011) se enfocó en estudiar la duración de los conflictos en el sector minería, estableciendo como hipótesis principal que la duración del conflicto dependía de la causa del origen del conflicto (aprovechamiento de oportunidades o defensa de medios de vida) y de la gestión del conflicto. Para su análisis, consideraron los conflictos sociales mineros registrados entre enero de 2005 y enero de 2009, así como el uso de un modelo no paramétrico complementario para obtener sus resultados. Los autores encontraron que el conflicto social dura menos cuando la comunidad demanda la construcción de infraestructura (aprovechamiento de oportunidades) que cuando se reclama por el uso de recursos naturales (defensa de medios de vida). Otras variables que influenciaron en la duración de los conflictos sociales son los mecanismos de diálogo, el uso de la mesa de diálogo como estrategia dilatoria, la fase de operación del proyecto minero, la cantidad de actores involucrados, la existencia de vecinos en conflicto, el porcentaje de la población educada y el nivel de pobreza.

Adicionalmente, la investigación de Arellano-Yanguas (2011) encuentra que la actividad minera que impacta en los recursos hídricos genera conflictos sociales a través de dos mecanismos. En primer lugar, las rentas obtenidas por la actividad extractiva generan disputas entre las comunidades y las empresas mineras que operan en el territorio donde se localizan los recursos minerales. Eso se debe a que las comunidades y los gobiernos locales creen que el gobierno central se encuentra capturado por los intereses empresariales, por lo cual se favorecerá en el reparto de las rentas a las empresas. Este mecanismo explicaría por qué los conflictos sociales pueden tender a durar mucho en el Perú.

En segundo lugar, la capacidad administrativa de los gobiernos locales de las zonas mineras es débil y está sujeta a corrupción, por lo cual estas entidades ejecutan deficientemente los recursos que reciben por concepto de transferencias de canon y regalías mineras. Esto genera que haya muy poco desarrollo de infraestructura social (e.g., centros médicos, escuelas, caminos rurales y de penetración), lo cual contribuye al malestar de las comunidades y exacerba la conflictividad en las zonas mineras.

En esa misma línea de análisis, Salem et al. (2018) evalúan la oposición al desarrollo de proyectos mineros en el Perú; en particular, los autores desarrollan una investigación para comprender por qué el uso del agua se percibe como una principal fuente de conflictos sociales y oposición para el desarrollo de la industria minera. Los autores se centran en un análisis estadístico durante el periodo 2007 y 2016 en el que hubo una creciente cantidad de conflictos



sociales relacionados al sector minero. Los autores encuentran que, en primer lugar, que la calidad y disponibilidad del agua son impulsores de los conflictos sociales entre las empresas mineras y las comunidades locales. Asimismo, en segundo término, los autores identifican que los conflictos pasados y las transferencias de canon y regalías a la comunidad tienen un mayor efecto en que ocurran más desacuerdos entre las comunidades y las empresas mineras.

En la literatura se identifica también que la generación de conflictividad social en el sector hidrocarburos del Perú está relacionada a la contaminación ambiental de los recursos hídricos que utilizan las comunidades locales (para consumo humano o para la pesca), especialmente en la región amazónica. La investigación de Yusta-García et al. (2017), mediante un metaanálisis de los informes de muestras recolectadas de manera aleatoria por parte de las empresas petroleras y el gobierno local de distintos ríos del Norte de la Selva peruana entre 1987 y 2013, muestra que los ríos analizados tienen una mayor concentración de cloruro, cadmio y plomo en comparación a los estándares internacionales. Por ello, el número de conflictos sociales en la Amazonía se incrementa a medida que la actividad petrolera se localiza en zonas cercanas a los recursos hídricos que utilizan las comunidades locales.

Si bien las investigaciones representan un aporte a la literatura referida a la duración de conflictos por el desarrollo de actividades extractivas en el Perú, considerando la escasa información al respecto, que sólo proviene de los “Reportes de Conflictos Sociales de la Defensoría del Pueblo”, los autores no tomaron en cuenta el problema de sesgo de selección<sup>10</sup> en la determinación de la muestra de conflictos sociales. De acuerdo con Boehmke et al. (2006), este problema se da cuando se realiza una selección no aleatoria de la muestra de conflictos, la cual ocurre cuando los factores no observables que afectan a la duración de un conflicto social también determinan si el evento es observado en absoluto. Al no corregir por el sesgo de selección se corre el riesgo de obtener estimaciones de parámetros que pueden estar sesgadas en una dirección desconocida, con lo cual se podrían alcanzar conclusiones erradas.

En nuestro caso, el sesgo de selección surge debido a que los conflictos sociales pertenecientes a la muestra no han sido seleccionados de forma aleatoria sino que han sido registrados por la Defensoría del Pueblo debido a denuncias realizadas por terceras partes o por denuncias a través de medios de comunicación; por lo cual, la muestra seleccionada recoge solo aquellos conflictos que fueron efectivamente revelados a esta institución por su canal de denuncias. En ese sentido, la muestra no responde a un criterio de selección aleatoria, dado que hay autoselección por parte de las personas que utilizan los canales de denuncia.

Por esta razón es que se necesita utilizar un marco metodológico y econométrico que permita analizar los determinantes de la duración de los conflictos sociales, el cual a su turno controle por la presencia del sesgo de selección. En ese sentido, como se explicará en la Sección 3, en este documento se empleará la metodología econométrica propuesta por Boehmke et al. (2006) que busca corregir el problema del sesgo de selección que afecta la determinación de la muestra de conflictos hídricos de la Defensoría del Pueblo que se utiliza en este documento para analizar los determinantes de la duración de estos eventos.

---

<sup>10</sup> La problemática del sesgo de selección ha sido discutida ampliamente en la literatura econométrica a partir de los trabajos de autores como Heckman [(1976), (1979)]. Una revisión de las diferentes variantes que existen de sesgo de selección muestral se puede encontrar en Heckman (1990).

Por otro lado, la duración de los conflictos sociales afecta a la decisión de inversión de la empresa. La incertidumbre generada por la duración de los conflictos provoca que las inversiones mineras puedan parar o sean pospuestas como predice la teoría moderna de la inversión basada en las opciones reales (Dixit y Pindyck, (1994); Trigeorgis, (1996)). Asimismo, la duración de los conflictos sociales genera otros costos como los cita la Defensoría del Pueblo (2007): pérdida de oportunidad en la generación de trabajo en la región, postergación de la obtención de un mayor ingreso por concepto de canon minero para la región y recaudación tributaria para el país, así como la postergación de los proyectos de desarrollo sostenible para las comunidades.

Respecto a los determinantes de la duración son pocos los estudios que evalúan, desde una perspectiva cuantitativa a escala nacional, sus determinantes. De acuerdo con Muñoz-Nájar y Zhang (2011), los determinantes clave de la duración de los conflictos mineros son el grado de divergencia de los intereses de los actores, el cual es aproximado por las causas subyacentes que generaron el conflicto; así como también las distintas estrategias de gestión del conflicto. De otro lado, Pérez y Barrantes (2019) proponen que la percepción de contaminación o la preexistencia de pasivos ambientales; la presencia de mecanismo de diálogo entre las partes; la participación de organizaciones sociales (autoridades locales, comunidades campesinas o nativas, rondas campesinas, comité de regantes, organizaciones de la sociedad civil o pobladores no organizados); la existencia de actos violentos; la existencia de minería informal o ilegal; y el involucramiento de actores más allá del distrito son determinantes de la duración de los conflictos mineros. Sin embargo, la escasa literatura sobre los determinantes de la duración de los conflictos está enfocada en el sector minero, dejando de lado a los conflictos relacionados a fuentes hídricas.

Por último, Unfriend, Kis-Katos, & Poser (2022) proporcionan evidencia empírica sobre el vínculo entre las reducciones en la disponibilidad de agua y los conflictos sociales asociados a recursos hídricos. Para ello, utilizan datos satelitales sobre movimientos de masas de agua proporcionados por la Misión *Gravity Recovery and Climate Experiment* y utilizan datos de conflictos sociales geolocalizados desde el 2002 hasta el 2017 para las regiones de África, América Central y el Caribe. Los autores encuentran que una reducción inducida por la sequía de una desviación estándar mayor en la masa de agua triplica la probabilidad local de conflicto social, incrementándola desde una línea de base del 2% en 4,3 puntos porcentuales.

En conclusión, la revisión de la literatura realizada en esta sección muestra que la duración y el inicio de un conflicto social dependen de un conjunto diferente de variables. Mientras que el inicio del conflicto está mayormente explicado por los niveles de pobreza y desigualdad, la duración también está explicada por características propias y específicas de los conflictos. A continuación, en la siguiente sección se presenta la metodología y los datos empleados para responder la pregunta de investigación de este documento: ¿cuáles son los determinantes de los conflictos sociales por recursos hídricos en el Perú?

### 3. Metodología y datos

Como se mencionó en la Sección 1, esta investigación busca determinar las variables que impactan en la duración de los conflictos sociales sobre el uso del agua en el Perú. En esta sección, se describirá la metodología utilizada para ese propósito, que en este caso se refiere a

los modelos de duración, y la corrección que se aplica por la existencia del problema del sesgo de selección. Asimismo, se detallarán las fuentes de información utilizadas para la construcción de la base de datos, que abarca 410 conflictos sociales (102 conflictos sociales sobre el uso del agua, y 308 conflictos de otro tipo) para el periodo comprendido entre enero de 2012 y diciembre de 2015.

Las principales fuentes de información son la Defensoría del Pueblo y el INEI. Como se explicó anteriormente en la Sección 2, un tema a considerar es que la muestra de la Defensoría del Pueblo se registró en base a denuncias realizadas por terceras partes o por denuncias a través de medios de comunicación, por lo cual la muestra seleccionada recoge solo aquellos conflictos que fueron efectivamente revelados a esta institución por su canal de denuncias. En ese sentido, la muestra no responde a un criterio de selección aleatoria, dado que hay autoselección por parte de las personas que utilizan los canales de denuncia. El sesgo de selección y la elección del modelo más adecuado para evitar este problema serán discutidos en lo que resta de esta sección.

### 3.1. Modelos de duración

Los modelos econométricos de duración son modelos que analizan el periodo de tiempo dedicado a un determinado estado antes de pasar a otro estado. En el caso de esta investigación, la variable de interés es **la duración de los conflictos sociales relacionados a los recursos hídricos antes de ser resueltos**.

La duración es una variable aleatoria continua, no negativa, denominada  $T$ . La función de distribución acumulada de  $T$  es denominada  $F(t)$ , y la función de densidad es denominada  $f(t) = dF(t)/dt$ .

La probabilidad de que la duración sea menor a  $t$  es:  $F(t) = Pr[T \leq t]$ . Un concepto complementario es la **función de supervivencia**<sup>11</sup>, que indica la probabilidad de que la duración sea mayor que  $t$ :  $S(t) = Pr[T > t] = 1 - F(t)$ .

Por otro lado, el **función de riesgo**, que indica la probabilidad instantánea de salida de un estado condicionado a que el estado inicial haya sobrevivido hasta el tiempo  $t$ , se define como:

$$\theta(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{Pr[t \leq T < t + \Delta t | T \geq t]}{\Delta t} = \frac{f(t)}{S(t)} \dots (1)$$

Los modelos no paramétricos para estimar funciones de supervivencia son muy útiles para propósitos descriptivos, ya que nos permiten conocer la forma de las funciones de riesgo y supervivencia antes de introducir regresores.

<sup>11</sup> La función de supervivencia decrece monótonicamente de uno a cero, ya que la función de distribución acumulada de la duración aumenta monótonicamente desde cero. Una revisión de esta familia de modelos de duración puede revisarse en Cameron & Trivedi (2005, págs. 573-608).

Considerando que  $d_j$  representa los procesos  $j$  (en esta investigación se refiere a los conflictos sociales) que terminaron al momento  $t_j$ ,  $m_j$  representa los procesos censurados en el rango  $[t_j, t_{j+1})$ , y  $r_j$  representa los procesos en riesgo al momento  $t_j$ . Un **estimador de la función de riesgo** sería el número de procesos que terminan en el momento  $t_j$  divididos por el número de procesos en riesgo, es decir:  $\hat{\theta}_j = \frac{d_j}{r_j}$ .

Análogamente, el **estimador de Kaplan – Meier de la función de supervivencia** sería:

$$\hat{S}(t) = \prod_{j|t_j \leq t} (1 - \hat{\theta}_j) = \prod_{j|t_j \leq t} \frac{r_j - d_j}{r_j} \dots (2)$$

Luego de utilizar los métodos no paramétricos para conocer las funciones de riesgo y supervivencia, consideraremos los modelos paramétricos para estimar las funciones de riesgo y supervivencia. La distribución más utilizada en econometría para analizar la duración de un fenómeno es la **distribución Weibull**<sup>12</sup>, cuya **función de supervivencia** es  $S(t) = e^{(-\omega t)^\varphi}$ , y la **función de riesgo** es  $\theta(t) = \varphi \omega t^{\varphi-1}$  que es monótonicamente creciente si  $\varphi > 1$ , y monótonicamente decreciente si  $\varphi < 1$ <sup>13</sup>.

La distribución Weibull tiene un parámetro de escala ( $\omega$ ) que permite introducir regresores que influyen sobre la función de riesgo. El modelo Weibull permite estimar tanto el riesgo de base<sup>14</sup> como los efectos de las covariables<sup>15</sup> introducidas en el análisis:

$$\theta(x|t) = e^{\overbrace{x\beta}^{\text{Riesgo individual } (\omega)} \varphi t^{\varphi-1}}, \dots (3)$$

Riesgo de base

donde  $x$  representa el vector de covariables,  $\beta$  es el vector de parámetros que acompaña a las covariables, y  $\varphi$  es un parámetro de forma que mide la relación de dependencia (variación del ratio de riesgo respecto a la duración del evento). Ambos coeficientes pueden ser estimados mediante el método de máxima verosimilitud para obtener los estimadores  $\hat{\varphi}$  y  $\hat{\beta}$ <sup>16</sup>.

<sup>12</sup> Otras distribuciones continuas usadas comúnmente son las funciones exponencial y log-logística.

<sup>13</sup>  $\varphi > 1$  implica que  $\frac{d\theta}{dt} > 0$  y sugiere que el ratio de riesgo responde de manera positiva al periodo de duración.  
 $\varphi < 1$  implica que  $\frac{d\theta}{dt} < 0$  y sugiere que el ratio de riesgo responde de manera negativa al periodo de duración.

<sup>14</sup> El riesgo base permite encontrar la relación que existe entre la función de riesgo y el tiempo que un individuo permanece en el estado inicial. Esta relación se denomina como “dependencia de la duración”.

<sup>15</sup> Las covariables son las variables exógenas o regresores en los modelos de duración. Estas variables exógenas observables influyen en la función de riesgo.

<sup>16</sup> Para consultar mayores detalles sobre modelo Weibull y su estimación por máxima verosimilitud, puede revisarse el “Anexo 1. Modelo Weibull y estimación por máxima verosimilitud”.

### 3.2. El problema del sesgo de selección y la elección del modelo econométrico

Considerando que, en el presente documento, la selección de los conflictos sociales relacionados a recursos hídricos no se realizó de manera aleatoria, sino que fueron seleccionados en base a criterios establecidos *a priori*, nuestra principal preocupación fue la potencial existencia de sesgo de selección. Por ello, se revisó la investigación realizada por Boehmke et al. (2006), quienes estudiaron la existencia de sesgo de selección en modelos continuos de duración y desarrollaron un modelo de máxima verosimilitud con información completa que estima simultáneamente los procesos de duración y selección para resolver el problema.

Nuevamente, considerando que la duración es una variable aleatoria continua  $T_i$  asociada a una función de densidad  $f_i$ , el resultado de  $T_i$  depende de un conjunto de covariables,  $t_i = e^{-x_i\beta} \varepsilon_i$ . El **proceso de selección** nos permite observar  $T_i$  solamente para las observaciones donde la variable  $c_i$  toma el valor de 1.

Para modelar el **proceso de duración** se requiere considerar el proceso de selección, tomando en cuenta las probabilidades de las observaciones seleccionadas y no seleccionadas:  $\Pr(T_i = t_i | c_i = 1)$  y  $\Pr(c_i = 0)$ . Escribiéndolas como probabilidades condicionales, la función de verosimilitud sería:

$$\Pr(T, c) = \prod_{i=1}^n (\Pr(c_i = 1 | T_i = t_i) f(t_i))^{c_i=1} (\Pr(c_i = 0))^{c_i=0} \dots (4)$$

Posteriormente, se deben definir distribuciones para  $\Pr(c_i = 1 | T_i = t_i)$ ,  $\Pr(c_i = 0)$  y  $f(t_i)$  para calcular cada una de las probabilidades. Boehmke et al. (2006) utilizan una distribución exponencial bivariada para la función conjunta y acumulada:

$$f(x, t) = e^{(-x-t)} (1 + \alpha(2e^{-x} - 1)(2e^{-t} - 1)) \dots (5)$$

$$F(x, t) = (1 - e^{-x})(1 - e^{-t})(1 + \alpha e^{(-x-t)}) \dots (6)$$

La medida de asociación entre las variables  $x$  y  $t$  está dada por  $-1 \leq \alpha \leq 1$ , mientras que el error de correlación está dado por  $\rho = \alpha/4$ . Por lo tanto,  **$\alpha$  es un parámetro que relaciona a los dos modelos: selección y duración.**

Además, la variable de selección sigue la siguiente distribución exponencial:

$$c_i^* = e^{(w_i\delta)} u_i, \text{ donde } c_i \begin{cases} 0 & \text{si } c_i^* \leq 1 \\ 1 & \text{si } c_i^* > 1 \end{cases} \dots (7)$$

Este modelo implica que la probabilidad de que una **observación no sea seleccionada** es igual a:

$$F(1 | e^{(-w_i\delta)}) = 1 - e^{-e^{(-w_i\delta)}} \dots (8)$$

La función de distribución acumulada de que una **observación sea seleccionada dada su duración**, usando la distribución exponencial bivariada, es:

$$F(x | T = t) = (1 - e^{-x})(1 + \alpha(2e^{-t} - 1)(e^{-x} - 1)) \dots (9)$$

Sustituyendo  $c_i^* = e^{(w_i\delta)}u_i$  y  $t_i = e^{-x_i\beta}\varepsilon_i$ , y definiendo  $\lambda_{1i} = e^{(-w_i\delta)}$  y  $\lambda_{2i} = e^{x_i\beta}$ , reescribimos:

$$F(u_i | \lambda_{1i}, \varepsilon_i = t_i\lambda_{2i}) = (1 - e^{(-\lambda_{1i}u_i)}) \left(1 + \alpha(2e^{(-\lambda_{2i}t_i)} - 1)(e^{(-\lambda_{1i}u_i)} - 1)\right) \dots (10)$$

Finalmente, la probabilidad conjunta de que una **observación  $i$  sea seleccionada debido a que la duración es mayor al punto  $t_i^0$**  es:

$$\Pr(t_i \geq t_i^0, u_i > e^{(-w_i\delta)}) = 1 - F(t_i^0 | \lambda_{2i}) - F(1 | \lambda_{1i}) + F(1, t_i^0 | \lambda_{1i}, \lambda_{2i}) = e^{(-\lambda_{1i} - \lambda_{2i}t_i^0)} \left[1 + \alpha(1 - e^{(-\lambda_{2i}t_i^0)})(1 - e^{(-\lambda_{1i})})\right] \dots (11)$$

Se considera que  $d_i$  toma el valor de 1 si la observación está censurada y 0 caso contrario. Combinamos los componentes de: (i) observaciones seleccionadas con una duración observada, (ii) observaciones seleccionadas con censura a la derecha y (iii) observaciones no seleccionadas para completar la función de verosimilitud:

$$\ln L(\beta, \delta, a | X, W, T, c, d) = \sum_{i=1}^n c_i(1 - d_i) \left[ -\lambda_{1i} - \lambda_{2i}t_i + \ln(\lambda_{2i}) + \ln \left(1 + \alpha(1 - 2e^{(-\lambda_{2i}t_i)})(1 - e^{-\lambda_{1i}})\right) \right] + c_i d_i \left[ -\lambda_{1i} - \lambda_{2i}t_i^0 + \ln \left(1 + \alpha(1 - e^{-\lambda_{2i}t_i^0})(1 - e^{-\lambda_{1i}})\right) \right] + (1 - c_i) \left[ \ln(1 - e^{-\lambda_{1i}}) \right] \dots (12)$$

Sin embargo, si bien el modelo de duración exponencial con selección puede ser útil para muchas aplicaciones, no permite la posibilidad de dependencia de la duración, representado por el parámetro  $p$ . Como señala Boehmke et al. (2006), con una modificación podemos derivar la probabilidad para el modelo de Weibull, puesto que, si una variable  $\alpha$  sigue una distribución de Weibull; entonces,  $\alpha^p$  (para  $p > 0$ ) sigue una distribución exponencial<sup>17</sup>. Así, en la ecuación 6 podemos transformar una variable Weibull, como  $\alpha$ , en una exponencial, y sustituirla en la función bivariada de distribución acumulativa exponencial.

$$F(x, t) = (1 - e^{-x^p})(1 - e^{-t})(1 + \alpha e^{(-x^p - t)}) \dots (13)$$

Considerando la ecuación 13, se deriva la función de máxima verosimilitud de Weibull con censura por la derecha como se hizo para obtener la ecuación 12:

$$\ln L(\beta, \gamma, a, p | X, W, T, c, d) = \sum_{i=1}^n c_i(1 - d_i) \left[ -\lambda_{1i} + \ln \left(1 + \alpha(2e^{(-\lambda_{2i}t_i)^p} - 1)(e^{-\lambda_{1i}} - 1)\right) + \ln(p) + \ln(\lambda_{2i}) + (p - 1) \ln(\lambda_{2i}y_i) - (\lambda_{2i}y_i)^p \right] + c_i d_i \left[ -\lambda_{1i} - (\lambda_{2i}t_i^0)^p + \ln \left(1 + \alpha(1 - e^{(-\lambda_{2i}t_i^0)^p})(1 - e^{-\lambda_{1i}})\right) \right] + (1 - c_i) \left[ \ln(1 - e^{-\lambda_{1i}}) \right] \dots (14)$$

<sup>17</sup> La dependencia de la duración en el modelo desarrollado por Boehmke et al. (2006) se identifica mediante el parámetro  $p$ ; mientras que, en un modelo sin sesgo de selección como el expuesto en la Sección 3.1, la dependencia está representada por el parámetro  $\varphi$ .

Boehmke et al. (2006)<sup>18</sup> elaboraron el comando DURSEL para el software STATA, el cual permite estimar modelos de duración considerando el sesgo de selección usando técnicas de máxima verosimilitud. Cabe mencionar; sin embargo, que este programa es útil para datos no censurados o censurados solo por la derecha. Cuando se usa este programa con datos censurados por la izquierda, los estimadores obtenidos son sesgados.

### 3.3. Fuente de datos y variables

En esta sección se describen los datos que se han usado en la estimación del modelo que explica los determinantes de la duración de los conflictos sociales sobre el uso del agua en el Perú. Se han utilizado dos fuentes principales de datos: **(i)** la información contenida en los Reportes Mensuales de Conflictos Sociales de la Defensoría del Pueblo, comprendidos entre el Reporte N° 95 (enero 2012) y N° 142 (diciembre 2015), y **(ii)** la información del Censo Nacional 2007 de Población y Vivienda del INEI. Adicionalmente, se utilizó una estimación realizada por la PNUD para el Índice de Densidad del Estado (IDE)<sup>19</sup>.

En relación con los conflictos sociales sobre recursos hídricos, en el Perú el número de conflictos en estado latente y en observación aumentó en el periodo comprendido entre los años 2012 y 2015, a diferencia de los otros estados, que no han variado significativamente (ver la Ilustración 3-1). En efecto, el número de conflictos en estado latente pasó de 4 en enero de 2012 a 17 en diciembre de 2015; en ese mismo periodo, el número de conflictos en observación pasó de 2 a 24. Esto refleja que los conflictos no han estado siendo gestionados adecuadamente, pues se dilataron a lo largo del tiempo y el Estado Peruano no los solucionó, siendo que en todo el periodo de análisis sólo se resolvieron 17 conflictos.

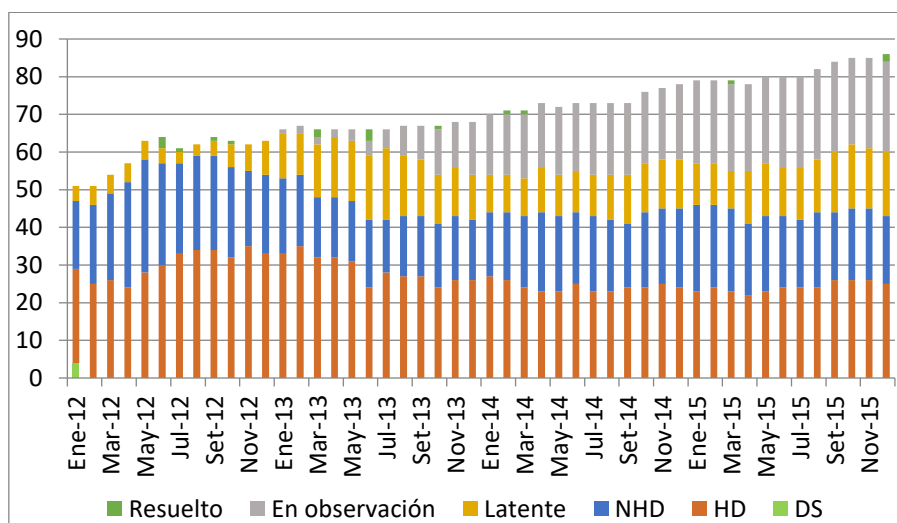
[SECCIÓN DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE]

---

<sup>18</sup> El programa se puede descargar de la siguiente página web: <http://myweb.uiowa.edu/fboehmke/methods.html>

<sup>19</sup> El IDE toma valores entre cero (menor presencia del estado) y uno (mayor presencia del estado), y está compuesto por cinco indicadores que reflejan el acceso a los siguientes servicios: identidad (porcentaje de personas sin documento de identidad), salud (número de médicos por 10,000 habitantes), educación (tasa de asistencia a secundaria de 12 a 16 años), saneamiento (porcentaje de viviendas con acceso a agua potable e instalación sanitaria) y electrificación (porcentaje de viviendas con alumbrado dentro de la vivienda).

Ilustración 3-1: Número total de conflictos sobre recursos hídricos, según estado en el Perú entre enero 2012 y diciembre 2015



\* NHD: No hay diálogo, HD: Hay diálogo y DS: Diálogo suspendido

Fuente: Reportes mensuales de conflictos sociales de la Defensoría del Pueblo del Perú.

Elaboración: Propia.

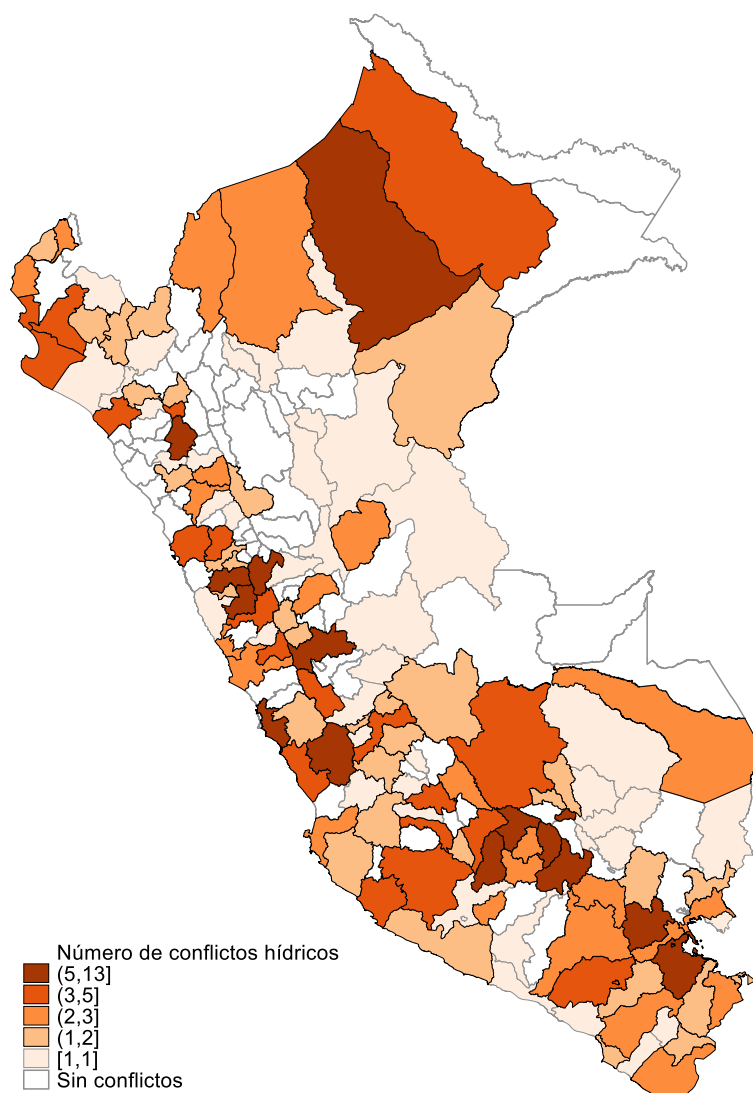
Así, sobre la base de los Reportes de Conflictos Sociales que la Defensoría del Pueblo publica mensualmente en su página web, se obtuvo información sobre 410 conflictos sociales reportados entre enero del 2012 y diciembre del 2015. Al respecto, cabe precisar que, si bien el foco de atención fueron los conflictos sociales registrados en ese periodo, se detectaron conflictos cuya fecha de inicio era anterior a enero del 2012, por lo que se tuvo que revisar reportes de años anteriores. Esta actividad permitió que se conozca la fecha de inicio de los 410 conflictos y que, en ese sentido, se evite tener datos con censura por la izquierda, lo que, como se mencionó en el apartado anterior, sesga los resultados de la estimación cuando se usa el programa DURSEL.

A continuación, se presenta en la Ilustración 3-2 la distribución a los conflictos sociales que involucran recursos hídricos en el territorio peruano identificados en el período comprendido entre los meses enero del 2012 y diciembre del 2015

[SECCIÓN DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE]



Ilustración 3-2: Distribución de los conflictos sociales por recursos hídricos a nivel provincial en el Perú



Fuente: Defensoría del Pueblo del Perú. Elaboración: Dirección de Investigación, EPG GÉRENS.

Otro punto que debe precisarse es que, tal como lo indica la Defensoría del Pueblo (2015), los reportes utilizados no consideran específicamente una tipología de conflictos sociales relacionados a recursos hídricos. Por ello, se estableció como criterio para definir un conflicto social hídrico aquellos que mencionen algún tipo de impacto sobre el recurso hídrico o aquellos relacionados a algún tipo de demanda de infraestructura que necesite del recurso hídrico (agua potable y alcantarillado, canales de riego, entre otros)<sup>20</sup>. Bajo esta consideración, se contabilizó que 102 de los 410 conflictos registrados eran conflictos sociales hídricos. La mayoría

<sup>20</sup> Se debe precisar que la construcción de la base de datos, también pretende ser un aporte de este estudio, ya que, al no existir una clasificación de conflictos sobre el uso del agua por parte de la Defensoría, se realizó un trabajo exhaustivo de lectura de cada uno de los conflictos registrados en cada uno de los 48 Reportes Mensuales de la Defensoría del Pueblo.

de los conflictos hídricos involucran la actividad de empresas de hidrocarburos y minería según la Defensoría del Pueblo.

Como una primera aproximación a la caracterización de los conflictos hídricos identificados, se levantaron las causas que originaron el desencadenamiento de dichos conflictos, según lo señalado por los participantes en la descripción de cada caso. Esta información se presenta en la Tabla 3-1. Como se aprecia en esta tabla, la principal causa de conflicto relacionado a un recurso hídrico durante el periodo de análisis fue la afectación real al recurso hídrico.

*Tabla 3-1: Causas de los Conflictos Sociales vinculados a los recursos hídricos entre enero 2012 y diciembre 2015*

| Causas  | N° Conflictos Hídricos |
|---|------------------------|
| No se realizó consulta previa                                       | 2                      |
| Temor por una posible afectación al recurso hídrico                 | 16                     |
| Denuncia de una actual afectación al recurso hídrico                | 32                     |
| Disputa por el recurso hídrico con otra comunidad                   | 2                      |
| Disputa por el recurso hídrico con otro agente                      | 9                      |
| Oposición sin razón aparente  | 3                      |
| Demandas de infraestructuras relacionadas con algún recurso hídrico | 14                     |
| Más de una causa  | 24                     |
| <b>Total</b>  | <b>102</b>             |

Fuente: Reportes de la Defensoría del Pueblo. Elaboración: Dirección de Investigación, EPG GÉRENS.

Los Reportes de la Defensoría del Pueblo permitieron obtener información sobre la ubicación, tipo, causa, tipo de recurso hídrico afectado, actividad extractiva en conflicto, actores sociales, actores institucionales y empresas participantes, violencia, mecanismos de diálogo, estado (activo, latente, resuelto, en observación) y duración de los conflictos. Adicionalmente, la estimación del IDE se obtuvo del PNUD. Los datos de la población que habla lenguas nativas se obtuvieron del Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007.

En la Tabla 3-2, se muestran las estadísticas descriptivas de las variables a ser utilizadas en las estimaciones presentadas en la siguiente sección. Con el propósito de observar si estas variables difieren según la duración de los conflictos hídricos, se optó por clasificarlos en dos grupos: los conflictos que duraron menos de 3 años (menos de 36 meses) y los conflictos que duraron 3 años o más (de 36 meses a más). Como se observa esta tabla, respecto a las variables continuas del estudio, hay algunas variables cuyos valores no difieren significativamente entre los conflictos de menor y mayor duración. Estas variables son el Índice de Densidad del Estado, el número de participantes y el porcentaje de la población del distrito que cuenta con el servicio de agua potable. Además de contar con valores promedios muy semejantes, las desviaciones estándar de los conflictos de mayor y menor duración son también similares.

Por el contrario, existen diferencias más notorias entre los conflictos con duración menor y mayor a los 36 meses, respectivamente, en cuanto al porcentaje de la población que habla una lengua nativa y el porcentaje del tiempo que el conflicto permaneció en estado latente. Así, los conflictos de mayor duración están ubicados, en mayor medida, en aquellos distritos con un mayor porcentaje de personas que hablan una lengua nativa. Asimismo, los conflictos de mayor duración son aquellos que han permanecido un mayor porcentaje de tiempo bajo el estado de latencia.

Finalmente, en cuanto a las variables categóricas incluidas, un mayor porcentaje de conflictos con una duración de 36 meses o más (respecto a los que duraron menos de 36 meses) se caracteriza por haber tenido al menos una reunión no concertada. En cambio, el porcentaje de conflictos en los que hay una comunidad nativa o campesina y el porcentaje de conflictos en los que intervino el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)<sup>21</sup> son similares entre los dos grupos de conflictos hídricos considerados: los de menor y los de mayor duración.

Una vez analizada la base de datos que se emplea en esta investigación, en la siguiente sección se realizará la presentación de los resultados de la estimación del modelo que explica la duración de los conflictos sociales asociados a los recursos hídricos en el Perú.

[SECCIÓN DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE]

---

<sup>21</sup> El OEFA es una entidad supervisora y fiscalizadora del cumplimiento de las normas ambientales, la cual está adscrita al Ministerio del Ambiente en el Perú. Su intervención como autoridad ambiental durante un conflicto social por recursos hídricos puede ayudar a reducir su duración, puesto que en el ejercicio de sus funciones contribuye a la mitigación de los impactos ambientales que las actividades productivas y los diferentes usos del agua pueden tener sobre la preservación de los recursos hídricos. Ello coadyuva a mejorar el clima de paz social de la población, lo que a su turno contribuye a reducir la duración del conflicto social. Esta hipótesis, que sostiene el efecto institucional de la intervención de la autoridad ambiental en la duración de los conflictos sociales vinculados a los recursos hídricos, se evaluará posteriormente en la sección de “Resultados” en este documento.

Tabla 3-2: Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en el estudio

| Variables   | Conflictos que duraron menos de 36 meses |                     |              |              | Conflictos que duraron 36 meses o más |                     |              |              |
|---|--|---------------------|--------------|--------------|---------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|
|   | Media                                    | Desviación estándar | Valor máximo | Valor mínimo | Media                                 | Desviación estándar | Valor máximo | Valor mínimo |
| <b>Variables continuas</b>  |  |                     |              |              |                                       |                     |              |              |
| Índice de densidad del Estado   | 0.63                                     | 0.09                | 0.83         | 0.43         | 0.65                                  | 0.10                | 0.91         | 0.46         |
| Porcentaje de la población que habla una lengua nativa                    | 37.63                                    | 35.76               | 96.59        | 0.06         | 45.50                                 | 35.71               | 98.07        | 0.00         |
| Porcentaje del tiempo que el conflicto permanece en el estado latencia    | 9.86                                     | 19.03               | 95.83        | 0.00         | 15.87                                 | 21.83               | 89.58        | 0.00         |
| Número de participantes   | 5.94                                     | 3.15                | 15.00        | 2.00         | 7.30                                  | 2.51                | 15.00        | 3.00         |
| Porcentaje de la población del distrito que cuenta con agua potable       | 86.76                                    | 13.67               | 100.00       | 9.89         | 88.83                                 | 11.22               | 100.00       | 33.33        |
| <b>Variables discretas</b>  |  |                     |              |              |                                       |                     |              |              |
| Porcentaje de conflictos en los que hay una comunidad campesina o nativa  | 63.46                                    | 0.49                | 1.00         | 0.00         | 62                                    | 0.49                | 1.00         | 0.00         |
| Porcentaje de conflictos en los que intervino OEFA                        | 25                                       | 0.44                | 1.00         | 0.00         | 26                                    | 0.44                | 1.00         | 0.00         |
| Porcentaje de conflictos en los que hubo al menos 1 reunión no concertada | 26.92                                    | 0.45                | 1.00         | 0.00         | 40                                    | 0.49                | 1.00         | 0.00         |

Elaboración: Dirección de Investigación, EPG GĚRENS.

## 4. Resultados

En esta sección se presentan los resultados de la investigación. Primero, se analizan los resultados de la estimación de los modelos no paramétricos y luego se evalúan los resultados de las estimaciones del modelo paramétrico escogido, es decir, el modelo Weibull en dos etapas corregido por sesgo de selección.

### 4.1. Resultados no paramétricos

Antes de realizar las estimaciones del modelo paramétrico de duración propuesto en esta investigación, se analiza a nivel descriptivo la función de supervivencia y los ratios de riesgo. Para ello, se utiliza el estimador no paramétrico de Kaplan – Meier. En el eje vertical de la Ilustración 4-1 se muestra la proporción de conflictos que aún no han sido resueltos, mientras que en el eje horizontal se muestran los meses que duraron los conflictos hasta su resolución. Como se observa en esta figura, la función de supervivencia decrece monótonicamente hasta aproximadamente 0.80, indicando que aproximadamente el 20% de conflictos lograron resolverse en el período de análisis, mientras que los demás están censurados (es decir, no lograron resolverse o están en estado de latencia<sup>22</sup> luego de 60 meses)<sup>23</sup>. Este resultado muestra que la duración de los conflictos sociales de tipo hídrico son un fenómeno persistente, cuya resolución es lenta y tarda varios años.

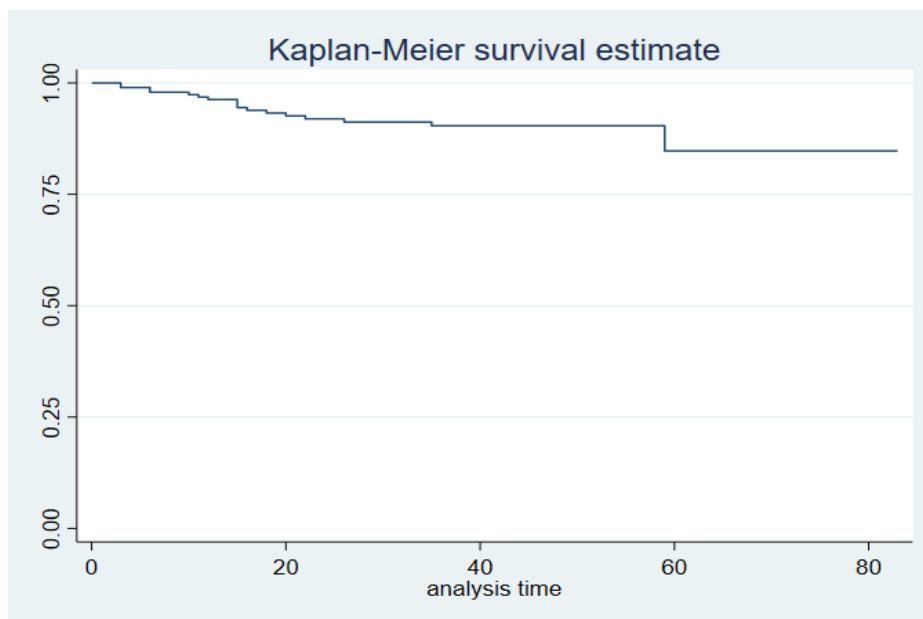
[SECCIÓN DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE]

---

<sup>22</sup> De acuerdo con la Defensoría del Pueblo, los *conflictos latentes* son conflictos sociales no expresados públicamente. Es decir, permanecen ocultos, silenciosos o inactivos. En ellos se puede observar la concurrencia de factores que tienen un curso de colisión, pero que no se manifiestan o, habiéndose manifestado, han dejado de hacerlo durante un tiempo considerable. Más información sobre esta definición se encuentra en la Resolución Administrativa N° 006-2015/DP-PAD, “Protocolo de Actuación Defensorial en Conflictos Sociales” y “Lineamientos de Actuación Defensorial en casos de Conflicto Social”, disponible en: <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2018/05/RA-006-2015-DP-PAD.pdf> (último acceso: 18/07/2021).

<sup>23</sup> En la Sección 3.1 también se presentó un estimador no paramétrico de la función de riesgo, definido como el cociente entre el número de procesos que terminan en el momento  $t_j$  y el número de procesos en riesgo, es decir:  $\hat{\theta}_j = d_j/r_j$ . Lamentablemente, se tiene poca información para construir dicho estimador ya que, de los 102 conflictos sociales hídricos, sólo 17 se resolvieron durante el período de análisis.

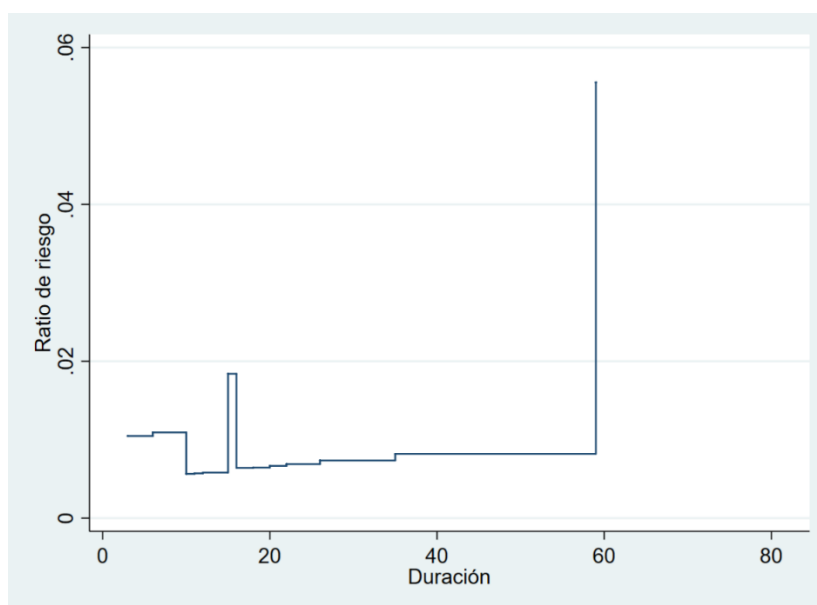
Ilustración 4-1: Estimador Kaplan-Meier de la función de supervivencia



Elaboración: Dirección de Investigación, EPG GĚRENS.

Por otro lado, en la Ilustración 4-2 se muestra la información de la duración de los conflictos sociales hídricos en meses en el eje horizontal, mientras que los ratios de riesgo están medidos en el eje vertical. Al respecto, hasta el mes 18 no se observa una relación clara entre el ratio de riesgo y la duración de los conflictos social por recursos hídricos; no obstante, a partir del mes 18 parece existir una leve relación de dependencia positiva. Esto significa que a medida que aumenta el tiempo de permanencia en el estado inicial (i.e., un conflicto en estado “latente”), el riesgo de salida del estado inicial (es decir, el riesgo de resolverse el conflicto) aumentará levemente. Por lo tanto, a pesar de que un conflicto social hídrico dure mucho en el Perú, este tiene alguna probabilidad de resolverse.

Ilustración 4-2: Estimador de la Función de Riesgo



Elaboración: Dirección de Investigación, EPG GĚRENS.

Asimismo, conforme a lo observado en la Ilustración 4-1, se aprecia la persistencia de los conflictos sociales por recursos hídricos; es decir que, mientras más meses pasen la posibilidad de que un conflicto pase de estado latente a un estado resuelto decae. Esta mayor duración de los conflictos se traduce en una función de riesgo con una pendiente positiva muy ligera, tal como se observa en la Ilustración 4-2. En ese sentido, se puede deducir que el ratio de riesgo aumentará poco a medida que un conflicto social se queda en estado de latencia por un periodo de tiempo mayor. Si el conflicto pasa del mes 60, el ratio de riesgo se trunca y el conflicto tendrá una escasa probabilidad de ser resuelto. Estos resultados se corroborarán en la siguiente sección cuando se analicen los resultados de la estimación del modelo paramétrico propuesto.

#### 4.2. Resultados de la estimación del modelo de duración con sesgo de selección

En esta sección se muestran los resultados de la estimación del modelo de duración de Weibull corregido por sesgo de selección. Como se explicó en la Sección 3.2, el sesgo de selección surge debido a que los conflictos sociales pertenecientes a la muestra bajo análisis han sido registrados por la Defensoría del Pueblo a partir de denuncias realizadas por terceras partes o por denuncias hechas a través de medios de comunicación, por lo cual la muestra seleccionada en este estudio solo recoge aquellos conflictos que fueron efectivamente revelados a esta institución por su canal de denuncias. Por esta razón, no existe un procedimiento de selección aleatoria de estos conflictos para determinar la muestra recopilada por la Defensoría del Pueblo.

Nuestro modelo corrige el sesgo de selección mediante la estimación de un modelo exponencial de elección discreta que considera dos variables de selección: **(i) la participación de una comunidad nativa o campesina en el conflicto social, y (ii) el Índice de Densidad del Estado (IDE)**. Como segundo paso, los parámetros de las variables que explican la duración de los conflictos sociales hídricos se estiman mediante el modelo de duración de Weibull<sup>24</sup>.

En la Tabla 4-1 se presentan los resultados de las estimaciones de tres modelos: (i) el “Modelo 1” muestra la estimación del modelo exponencial de selección independiente, (ii) el “Modelo 2” exhibe la estimación del modelo de duración con la especificación Weibull sin la corrección por sesgo de selección, y (iii) el “Modelo 3” es la estimación del modelo de duración con la especificación Weibull que incorpora la corrección por sesgo de selección.

[SECCIÓN DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE]

---

<sup>24</sup> Se utilizó también en versiones previas del modelo variables de control socioeconómicas como el gasto per cápita, el nivel de educación, el nivel de pobreza y el tamaño de la población, usando datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, las Encuestas Nacionales de Hogares (ENAHO) y los Mapas de Pobreza del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). También se utilizó la información de la existencia de pasivos mineros y de hidrocarburos a nivel distrital que recopila el Ministerio de Energía y Minas. Sin embargo, estas variables no resultaron estadísticamente significativas en nuestras regresiones.

Tabla 4-1: Resultados de la estimación de diferentes modelos econométricos en relación con la duración de los conflictos sociales hídricos

| Modelos econométricos                      | MODELO 1:<br>Modelo probit | MODELO 2:<br>Weibull sin corrección<br>por sesgo de<br>selección | MODELO 3:<br>Weibull con<br>corrección por<br>sesgo de selección |
|--|----------------------------|--|--|
| <b>VARIABLES SELECCIÓN</b>                 |                            |  |  |
| Constante                                  | 0.04<br>(0.49)             |  | 0.41<br>(0.44)   |
| Comunidad campesina o nativa               | 0.54***<br>(0.14)          |  | 0.50***<br>(0.13)  |
| Índice de Densidad de Estado               | -1.49*<br>(0.70)           |  | -1.46*<br>(0.62)   |
| <b>VARIABLES DURACIÓN</b>                  |                            |  |  |
| Constante                                  |                            | -8.71***<br>(2.20)   | 7.08***<br>(1.92)  |
| OEFA                                       |                            | 1.74*<br>(0.68)  | -1.16*<br>(0.47)   |
| Población con acceso a agua potable (%)    |                            | 0.07*<br>(0.03)  | -0.05*<br>(0.02)   |
| Tiempo en latencia (%)                     |                            | -7.69***<br>(0.53)   | 4.78***<br>(0.77)  |
| Población que habla una lengua nativa (%)  |                            | -0.02*<br>(0.01)   | 0.01*<br>(0.01)  |
| Número de participantes                    |                            | -0.35*<br>(0.14)   | 0.23*<br>(0.10)  |
| Existencia de reuniones no concertadas     |                            | -1.08<br>(0.67)  | 0.77*<br>(0.46)  |
| Nº Observaciones                           | 410                        | 102  | 410  |
| Log pseudolikelihood                       | -217.16                    | -36.35   | -296.64  |
| Wald chi2 (2)                              |                            | 259.74   | 26.53  |
| Prob > chi2                                |                            | 0.00   | 0.00   |
| ln p                                       |                            | 0.38*<br>(0.17)  | 0.42*<br>(0.17)  |
| p (dependencia de la duración)             |                            | 1.47<br>(0.24)   | 1.52***<br>(0.26)  |
| rho ( $\rho$ - correlación de los errores) |                            |  | -0.23**<br>(0.08)  |

Nota: los asteriscos representan el nivel de significancia: \*\*\*  $p < 0.001$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*  $p < 0.05$ , +  $p < 0.10$ .  
Elaboración: Propia.

Las dos etapas del Modelo 3 (i.e., el submodelo que determina el impacto de las variables que influyen en el mecanismo de selección -ocurrencia- de conflictos sociales vinculados a los recursos hídricos y el submodelo que determina el efecto de las variables que influyen en la duración de estos conflictos) se estiman de manera conjunta utilizando el



procedimiento de máxima verosimilitud con información completa propuesto por Boehmke et al. (2006).

Como se observa en la Tabla 4-1, las ecuaciones de selección en los Modelo 1 y Modelo 3 proporcionan resultados similares, con coeficientes estadísticamente significativos para las variables “participación de una comunidad nativa o campesina” e “Índice de Densidad del Estado”. A partir de la ecuación de selección, se concluye que **la existencia de una comunidad nativa en el distrito** y el **IDE** son variables estadísticamente significativas que determinan la probabilidad de ocurrencia de conflictos sociales por recursos hídricos. La existencia de una comunidad campesina o nativa incrementa la probabilidad de que se genere un conflicto social hídrico. Un mayor IDE, por el contrario, reduce la probabilidad de que se genere este tipo de conflictos. Este resultado es consistente con lo descrito por la Defensoría del Pueblo (2015), en relación con el hecho que los conflictos suelen ocurrir con mayor frecuencia en territorios donde hay predominantemente comunidades nativas y donde la presencia del Estado es reducida o inexistente.

En cuanto al modelo de duración presente en las especificaciones “Modelo 2” y “Modelo 3”, en general, los resultados son bastante similares. Todas las variables incluidas como determinantes de la duración de los conflictos resultan significativas en ambos modelos, salvo el caso de la variable ocurrencia de alguna reunión no concertada, la cual sí es significativa en el Modelo 3, pero no lo es cuando la corrección por el sesgo de selección no es considerada (Modelo 2). Aunque la significancia estadística de los coeficientes no se ve severamente afectada por el sesgo de selección, salvo el caso de la variable que representa la ocurrencia de reuniones no concertadas, el valor significativo de rho ( $\rho$ ) indica que existe una correlación entre los errores de las ecuaciones de selección y duración, lo cual prueba empíricamente la existencia del problema del sesgo de selección.

Sin embargo, se tienen resultados diferenciados a razón de la consideración por el sesgo de selección. En particular, se observa que cuando no se toma en consideración el sesgo de selección, los coeficientes de las variables de tiempo de latencia, la población que habla una lengua nativa, el número de participantes en el conflicto y la existencia de reuniones no concertadas exhiben un signo negativo erróneo en comparación con el “Modelo 3”. En ese sentido, de los modelos considerados, el que goza de mayor ajuste es el Modelo 3, por lo que sus resultados son interpretados en lo que resta de esta sección.

Los resultados de la ecuación de duración muestran que las variables que determinan la duración de los conflictos sociales hídricos son las siguientes: la intervención del OEFA, el porcentaje de la población que cuenta con agua potable, el porcentaje del tiempo en el que un conflicto estuvo en estado de latencia, el porcentaje de la población que habla alguna lengua nativa, el número de participantes en la situación de conflicto, y la ocurrencia de alguna reunión no concertada. Como se observa en la Tabla 4-1, la variable **intervención de OEFA en los conflictos hídricos** tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo. Este hallazgo implica que la intervención de la autoridad ambiental contribuye a reducir la duración de los conflictos sociales hídricos. Este efecto positivo de la intervención de OEFA puede estar explicado por el hecho de que esta institución es un organismo independiente que fiscaliza el cumplimiento de las normas ambientales y garantiza la protección de los recursos hídricos, brindando confianza a la población.

Al respecto, la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del OEFA cuenta con un equipo de alrededor de 12 personas que se encargan de entablar diálogo, sistematizar las

demandas según tipo de conflicto y su impacto. En consecuencia, el OEFA funciona como un intermediario en los conflictos sociales en torno a los recursos naturales y la contaminación de las zonas aledañas. Asimismo, el rol de la DEAM es orientar a los pobladores respecto a la mineralización natural de las aguas para evitar que se concluya erróneamente en la lógica de culpar a las empresas extractivas del sector minero y de hidrocarburos por este hecho; esto es, cumple un rol de transparentar la información sobre el monitoreo ambiental. Para dictar dichas orientaciones, la DEAM realiza estudios y evalúa la calidad del ambiente constantemente mediante el monitoreo y vigilancia. Así, el OEFA podría establecer un *mandato de restauración* o una medida administrativa que, una vez probada la causalidad de la contaminación con la actividad extractiva, concluya en la sanción a la empresa infractora. Consecuentemente, estas actividades llevadas a cabo por el OEFA podrían explicar cómo su accionar reduce el tiempo que duran los conflictos sociales, puesto que permite que las comunidades observen rápidamente la internalización del daño ambiental provocado a los recursos hídricos.

Asimismo, la variable **porcentaje de la población que cuenta con el servicio de agua potable** también tiene el efecto estadísticamente significativo de reducir la duración de los conflictos sociales por recursos hídricos. La lógica detrás de este resultado es que en aquellos lugares donde la brecha de acceso a los recursos hídricos es baja, los reclamos serán menores que en aquellos lugares en los que el acceso a estos recursos no existe o es escaso.

Una tercera variable que influye en la duración de los conflictos hídricos identificada en el Modelo 3 es el **porcentaje del tiempo que el conflicto permanece en estado de latencia**. Nuestros resultados muestran que la latencia de los conflictos es estadísticamente significativa para incrementar la duración de los conflictos sociales. Esto significa que cuando aumenta la proporción del tiempo en el que un conflicto social hídrico permanece en estado de latencia, la duración de este conflicto se incrementa. Este hallazgo permite validar empíricamente la hipótesis principal de esta investigación

El efecto observado de esta variable de “estado de latencia” está asociado al hecho que durante el tiempo en el cual un conflicto social no se resuelve, la insatisfacción de la población se va acumulando ante la falta de resolución de este conflicto, y la tensión social se acentúa debido a la crisis de expectativas insatisfechas de la población que esta situación acarrea. Ello puede provocar un incremento de la intolerancia entre los involucrados en el conflicto, lo cual decanta en una ruptura del diálogo y una actitud negativa para encontrar una solución concertada y negociada entre las partes en disputa por el recurso hídrico.

De otra parte, la **lengua nativa** también tiene una influencia estadísticamente significativa en la duración de los conflictos sociales hídricos de acuerdo con nuestros resultados. Se observa que a mayor sea el porcentaje de la población que hable alguna lengua nativa, se incrementará la duración de los conflictos sociales hídricos. Este resultado se explica por la vinculación de las lenguas nativas con las poblaciones originarias que habitan en diferentes regiones del Perú, las cuales consideran que los recursos naturales (como el agua) tienen un rol primordial y religioso en su cosmovisión del entorno. En este contexto, estas poblaciones nativas y originarias rechazan el uso de los recursos hídricos por miembros ajenos a su comunidad, por lo cual su uso fuera del entorno comunal puede provocar el estallido de un conflicto social hídrico.

Finalmente, el Modelo 3 incluye dos variables cuyo efecto estadístico es el incremento de la duración de los conflictos sociales hídricos: el **número de participantes** y la **ocurrencia de reuniones no concertadas**. Los resultados muestran que, a mayor número de participantes,

mayor será la duración del conflicto social. Esto puede ser explicado debido a que los movimientos sociales, las protestas o incluso la resistencia (que pueden generarse cuando existe una divergencia de intereses en la utilización de los recursos hídricos o cuando se da su contaminación) forman una fuerza de mayor poder cuando cuenta con la participación de un mayor número de agentes. Por otro lado, la ocurrencia de reuniones no concertadas o no concretadas puede aumentar la duración de los conflictos, porque generan insatisfacción y mandan una señal de indisposición al diálogo y a la búsqueda de soluciones a los pobladores.

La estimación del Modelo 3 también muestra la medición de la “dependencia de la duración” representada por el parámetro  $p$  en el modelo de Boemke et al. (2006). Este parámetro representa la forma de la función de riesgo. Para efectos de esta investigación, nuestros resultados señalan que  $p > 1$ , por lo que la función de riesgo es creciente en el tiempo, hallazgo que corrobora la conclusión de nuestro análisis no paramétrico mostrado previamente en esta sección<sup>25</sup>. Ello quiere decir que, a medida que pasa el tiempo, la probabilidad de que el conflicto se resuelva aumenta dado que se incrementa el ratio de riesgo. Estos resultados son alentadores para el caso peruano, puesto que, a pesar de que los conflictos sociales hídricos muestren una duración prolongada (más de 40 meses), en la mayoría de los contextos pueden resolverse en algún momento.

Cabe resaltar que este último resultado no es contradictorio con los hallazgos encontrados en la estimación del modelo de duración sobre el estado de latencia. Nuestros resultados muestran que el *estado de latencia* incrementa la duración de los conflictos sociales; en otras palabras, a mayor sea el porcentaje del tiempo en el que los conflictos se encuentren en estado de latencia, mayor será la duración de estos eventos<sup>26</sup>. Cabe recordar que el estado de latencia es una definición especial de los datos sobre la ocurrencia de conflictos sociales establecida por la Defensoría del Pueblo, esto es, un *estado silencioso o inactivo* que caracteriza a distintos conflictos sociales en el Perú.

Por ello, es necesario que el Estado implemente mecanismos de diálogo efectivo<sup>27</sup> y despliegue políticas públicas para atender las demandas de la población y cerrar las brechas sociales existentes en las comunidades afectadas por la explotación de los recursos hídricos. Esto hará posible que los conflictos sociales sobre estos recursos puedan resolverse a la brevedad posible, a fin de evitar que se prolonguen por largos periodos de tiempo y se queden en el estado de latencia de manera indefinida.

---

<sup>25</sup> Los resultados obtenidos para el Modelo 3 se encuentran en línea con el enfoque no paramétrico. Esto se debe a que la estimación de la función de supervivencia de Kaplan-Meier indica que en el período de análisis algunos conflictos se resolvieron a pesar de su extensa duración; mientras que la estimación de la función de riesgo muestra una ligera pendiente positiva, lo cual es consistente con el valor del parámetro estimado ( $p = 1.52$ ).

<sup>26</sup> Equivalente, el ratio de riesgo tenderá a disminuir a medida que el porcentaje del tiempo en el cual los conflictos se encuentran en estado de latencia se incrementa.

<sup>27</sup> Una práctica común que ejecuta la Presidencia del Consejo de Ministros (que se encarga de gestionar los conflictos sociales a nivel intersectorial en el Perú) es implementar mesas de diálogo. De acuerdo con Muñoz-Nájara y Zhang (2011), si las mesas de diálogo se usan como un mecanismo para reducir la intensidad del conflicto, rezagando las demandas de la comunidad, el efecto positivo de la mesa de diálogo se ve anulado y el conflicto tiende a durar más. Este mecanismo no debe ser usado con intenciones que nieguen la voluntad real de resolver el conflicto; de lo contrario, podría generarse desgaste y desconfianza en las estrategias de diálogo.

## 5. Conclusiones

El objetivo de la presente investigación es encontrar los determinantes de la duración de los conflictos sociales relacionados a recursos hídricos en el Perú y evaluar si estos determinantes se encuentren principalmente vinculados a las características propias de cada conflicto. Se evalúa también la hipótesis sobre si el estado de latencia en los que pueden encontrarse ciertos conflictos contribuye a que estos duren más en el tiempo. Para ello, se analizó una base de datos de 410 conflictos sociales en el periodo comprendido entre enero de 2012 y diciembre de 2015, sobre la base de la información de los Reportes Mensuales de la Defensoría del Pueblo. Se utilizó el modelo de duración de Weibull con corrección por sesgo de selección en dos etapas propuesto por Boehmke, Morey, & Shannon (2006) para evaluar, en una primera etapa, los determinantes de la probabilidad de ocurrencia de conflictos sociales hídricos (i.e., el mecanismo de selección de los conflictos observados que permite corregir el problema del sesgo en el modelo) y, en una segunda etapa, analizar los factores que explican la duración de los conflictos sociales hídricos.

Respecto al modelo de selección, nuestros resultados muestran que la variable "Índice de Densidad del Estado" (IDE) es estadísticamente significativa para explicar la ocurrencia de conflictos sociales hídricos. Este hallazgo señala que en el Perú la relación entre la presencia del Estado en un territorio y la aparición de conflictos sociales en torno a la gestión de los recursos hídricos es estrecha. Al respecto, la poca institucionalidad que hay a nivel de gobiernos regionales y locales es un factor relevante que estaría coadyuvando a la generación de conflictos sociales hídricos en el Perú.

Asimismo, la variable "existencia de una comunidad nativa en el distrito" resulta ser estadísticamente significativa, con signo positivo. Este resultado es consistente con lo explicado por la Defensoría del Pueblo (2015), dado que se observa que los conflictos tienden a ocurrir con mayor frecuencia en territorios donde hay predominantemente comunidades nativas y donde la presencia del Estado es reducida o inexistente.

En base a estos resultados y considerando lo que proponen Acemoglu & Robinson (2012), es necesario fortalecer la presencia del Estado con instituciones inclusivas en los territorios donde existe un nivel alto de conflictividad social asociada al uso de los recursos hídricos, con el objetivo de hacer menos probable la aparición de este tipo de conflictos. Esto requiere reformar en el Perú la articulación intersectorial del gobierno central y los gobiernos subnacionales, a fin de que las políticas públicas que estas instituciones despliegan sobre el territorio para la gestión de los recursos hídricos sean efectivas en garantizar un adecuado acceso y uso de estos recursos a todas las partes interesadas. Asimismo, es necesario evaluar si las regulaciones, las estrategias y las políticas que despliega estas instituciones para gestionar los recursos hídricos sobre un territorio son compatibles con el uso sostenible de estos recursos por parte de los diferentes agentes que demandan su utilización, destacando entre ellos las comunidades nativas.

Es recomendable también ampliar la presencia del Estado, a través de la provisión descentralizada de servicios públicos básicos como agua potable, saneamiento, salud y educación, a fin de reducir las brechas sociales en los territorios donde existen conflictos sociales por recursos hídricos. Además, otra medida para reducir la probabilidad de ocurrencia de conflictos sociales hídricos es priorizar las intervenciones públicas en los territorios donde ocurre la extracción de recursos naturales como minerales y petróleo, dado que usualmente estos

conflictos se generan por las actividades de las empresas mineras y de hidrocarburos. Ello permitirá reducir la ocurrencia de este tipo de conflictos sociales y mitigar los altos costos económicos que éstos implican.

Por otro lado, nuestra metodología evalúa el efecto de variables específicas sobre la duración de los conflictos mediante la estimación de un modelo Weibull corregido por sesgo de selección. Al respecto, se encontró que las variables que influyen en la duración de los conflictos son: (i) la proporción de la población del distrito que habla una lengua nativa, (ii) el número de participantes involucrados en el conflicto, (iii) el porcentaje del tiempo que el conflicto permanece en estado latente, (iv) el porcentaje de la población que cuenta con agua potable, (v) una variable *dummy* sobre la ocurrencia de reuniones no concertadas, y (vi) la intervención del OEFA.

Respecto al porcentaje de la población que habla una lengua nativa, encontramos que esta variable es estadísticamente significativa con signo positivo. Este resultado es congruente con lo encontrado por Collier et al. (2004) ya que la existencia de grandes grupos étnicos, en este caso, comunidades nativas, incrementan la duración de los conflictos hídricos. Además, la Defensoría del Pueblo (2015) precisó que son las comunidades nativas y campesinas las que tienen una especial valoración por el agua, por ser imprescindible para su subsistencia y por ser parte de su cultura ancestral. Este aspecto podría ser gestionado con la transparencia de información sobre los beneficios que traen los proyectos de extracción de recursos naturales que implementen sistemas de tratamiento de aguas en las zonas aledañas a la actividad extractiva, así como una activa participación de las empresas mediante la responsabilidad social con las comunidades.

En tal sentido, es necesario considerar el valor que le otorgan a dicho recurso las comunidades y su vínculo con el entorno natural, con la finalidad de conciliar la gestión de los recursos hídricos. Asimismo, resulta importante que en las fases de diálogo se cuente con intermediarios que se puedan comunicar en las lenguas nativas a fin de hacer más clara y fluida la comunicación, lo que hará más viable alcanzar un acuerdo entre las partes.

En cuanto al número de participantes, encontramos que esta variable también es estadísticamente significativa con signo positivo. Este resultado señala que cuanto mayor sea el número de participantes en el conflicto, mayor será su duración, lo que representa una evidencia de la necesidad de realizar estudios referidos a la participación de los interesados. Este hallazgo también es congruente con lo analizado por Muñoz-Najar y Zhang (2011), pues a mayor número de actores, la duración del conflicto social es mayor. Ello se relaciona a lo propuesto por Coase (1960) en el famoso *Teorema de Coase* sobre la eficiencia de las transacciones privadas mediante negociación siempre y cuando se cumplan una serie de condiciones entre las cuales se dispone que el número de participantes sea reducido [Wellisz (1964); Cooter (1982)]. La recomendación de política que se desprende de este hallazgo es que se procure establecer mesas de diálogo con los dirigentes de las comunidades o representantes del conflicto y evitar reuniones con demasiados participantes.

El tiempo que un conflicto permanece en estado de latencia es una variable nueva considerada en el presente estudio, a diferencia de los otros trabajos empíricos discutidos anteriormente. Se consideró relevante incluir esta variable, ya que de la información estadística se observó que muchos conflictos se encuentran en estado latente, lo cual podría ser un indicador de la mala gestión que realizan las instituciones para buscar resolver un conflicto.

Nuestros hallazgos señalan que esta variable es también estadísticamente significativa y de efecto positivo.

Estos resultados muestran que cuanto mayor sea el tiempo en que el conflicto permanece en estado latente, mayor será la duración de este. Ello refleja la necesidad por parte del Estado de intervenir rápido, pues la latencia resulta perniciosa para el desarrollo de los proyectos de inversión. Por tanto, se debe desarrollar una estrategia de gestión que permita reducir el tiempo para los conflictos que ya se encuentran en estado latente. Para ello, se requieren implementar mecanismos de diálogo que sean realmente efectivos. Hasta la fecha una práctica común es implementar mesas de diálogo. No obstante, éstas han demostrado ser poco efectivas. Al respecto, este mecanismo solo será eficaz en la medida que exista voluntad de las partes para solucionar el conflicto y no solo para reducir su visibilidad e intensidad, dilatando el conflicto.

Una variable que reduciría la duración de los conflictos sociales hídricos es el porcentaje de la población que cuenta con agua potable, dado que encontramos que esta variable es estadísticamente significativa con un efecto negativo. Este resultado implica que, si las comunidades aledañas a los proyectos de recursos naturales cuentan con servicio de agua potable, entonces la duración de los conflictos sociales hídricos tenderá a ser menor.

Esta variable tiene un impacto en la duración de los conflictos puesto que existen importantes brechas de cobertura de agua potable en el país, las cuales constituyen una de las principales causas de los reclamos de las comunidades nativas y campesinas a las autoridades del gobierno (Defensoría del Pueblo, 2015). Cuando existe una amplia brecha de cobertura de agua potable, la escasez de este recurso o la dificultad a su acceso cobra mayor importancia en el estallido de conflictos y su duración. En este sentido, el Estado, a través del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y los gobiernos subnacionales deben realizar los esfuerzos para desplegar obras de agua potable y saneamiento, puesto que estas obras beneficiarán directamente a las comunidades que no cuentan con este servicio público al mejorar su calidad de vida y sus niveles de salud.

En cuanto a la variable “reuniones no concertadas”, esta exhibe un impacto estadísticamente significativo con signo positivo, lo cual señala que ante la ocurrencia de reuniones acordadas que no se realizaron, la duración del conflicto se extiende. Lamentablemente, un mayor número de reuniones no concertadas o realizadas representaría una señal del poco interés o poca predisposición a conciliar por parte de las partes en conflicto. La recomendación que cabe formular sobre este particular es que el Estado debe mantener la búsqueda del diálogo entre las partes que se disputan el uso de los recursos hídricos en todo momento, a fin de lograr espacios de conciliación de posiciones. Asimismo, el Estado debe mejorar la institucionalidad y credibilidad de la gestión y resolución de conflictos para afianzar la búsqueda de soluciones conciliatorias y reducir la duración de los conflictos sociales.

Finalmente, la variable “intervención de la OEFA” muestra un signo negativo y estadísticamente significativo. Esto significa que la participación OEFA como autoridad ambiental puede agilizar los procesos de mediación de conflictos, así como informar correctamente a los pobladores e incluso sancionar a la empresa cuando se demuestra la causalidad de la contaminación. De esta manera, nuestros resultados permiten concluir que cuando el OEFA interviene, se disminuye el tiempo de duración de los conflictos hídricos, puesto que se colige que esta institución representa una garantía para la protección de los recursos naturales. En consecuencia, la intervención de esta institución en una mayor cantidad de

conflictos sociales hídricos sería importante para la resolución de estos eventos y, consecuentemente, la reducción de su duración.

\*\*\*\*\*

## Bibliografía

- Acemoglu, D., & Robinson, J. (2012). *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty*. New York: Crown Publishers.
- Arellano Yanguas, J. (2011). Aggravating the Resource Curse: Decentralisation, Mining and Conflict in Peru. *47*(4), 617-638. doi:10.1080/00220381003706478
- Arellano, J. (2012). *¿Minería sin fronteras? Conflicto y desarrollo en regiones mineras*. Lima: IEP.
- Ballentine, K., & Nitzschke, H. (2005). *The political economy of civil war and conflict transformation*. Berlin: Berghof Research Center for Constructive Conflict Management.
- Bebbington, A. B., Bury, J., Langan, J., Muñoz, J. P., & Scurrah, M. (2008). Mining and social movements: Struggles over livelihood and rural territorial development in the Andes. *World Development*, *36*(12), 2888-2905.
- Boehmke, F., Morey, D., & Shannon, M. (2006). Selection Bias and Continuous-Time Duration Models: Consequences and a Proposed Solution. *American Journal of Political Science*, *50*(1), 192-207.
- Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press. Obtenido de <https://bit.ly/3U0b4x6>
- Castellares, R., & Fouché, M. (2017). *The Determinants of Social Conflicts in Mining Production Areas*. Lima: Peruvian Economic Association, Working Papes No. 2017-100.
- Cederman, L., Weidmann, N., & Gleditsch, K. (2011). Horizontal Inequalities and Ethnonationalist Civil War: A Global Comparison. *American Political Science Review*, *105*(3), 478-495.
- Coase, R. (1960). The problem of social cost. *The Journal of Law and Economics*, *III*, 1-44. Obtenido de <https://www.law.uchicago.edu/files/file/coase-problem.pdf>
- Collier, P. (2000). Doing well out of war. En M. Berdal, & D. Malone, *Greed and Grievance: Economic Agendas in Civil Wars* (págs. 91-111). Boulder: Lynne Rienner Publishers.
- Collier, P., & Hoeffler, A. (1998). On economic causes of civil war. *Oxford economic papers*, *50*(4), 563-573.
- Collier, P., & Hoeffler, A. (2004). Greed and Grievance in Civil Wars. *Oxford Economic Papers*, *56*(4), 563-595.
- Collier, P., Hoeffler, A., & Sambanis, N. (2005). The Collier-Hoeffler Model of Civil War Onset and the Case Study Project Research Design. En P. Collier, A. Hoeffler, & N. Sambanis, *Understanding Civil War: Evidence and Analysis. Vol. 1, Africa* (págs. 1-33). Washington, D.C. : World Bank Press.
- Collier, P., Hoeffler, A., & Söderbom, M. (2004). On the duration of civil war. *Journal of Peace Research*, *41*(3), 253-273.



- Cooter, R. (1982). The Cost of Coase. *Journal of Legal Studies*, XI, 1-33.
- Defensoría del Pueblo. (2007). *Informe Extraordinario - Los conflictos socioambientales por actividades extractivas en el Perú*. Obtenido de [https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2018/08/inf\\_extraordinario\\_04\\_07.pdf](https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2018/08/inf_extraordinario_04_07.pdf)
- Defensoría del Pueblo. (2015). *Conflictos sociales y recursos hídricos*. Lima: Defensoría del Pueblo del Perú. Informe No. 001-2015-DP/APCSG.
- Dixit, A., & Pindyck, R. (1994). *Investment under Uncertainty*. Princeton: Princeton University Press.
- Escobal, J., & Ponce, C. (2012). *Polarización y segregación en la distribución del ingreso en el Perú: trayectorias desiguales*. . Lima: GRADE, Documento de Trabajo No. 62.
- Fiaschi, D. (2014). Natural Resources, Social Conflict and Poverty Trap. En K. Wärneryd, *The Economics of Conflict: Theory and Empirical Evidence* (págs. 41-78). Cambridge, MA: MIT Press.
- Figueroa, A. (2003). *La Sociedad Sigma: Una Teoría del Desarrollo Económico*. Lima: Fondo Editorial PUCP-Fondo Cultura Económica.
- Gurr, T. (1970). *Why men rebel. Primera edición*. . Princeton University Press, Center of International Studies.
- Haslam, P. A., & Tanimoune, N. A. (2016). The determinants of social conflict in the Latin American mining sector: New evidence with quantitative data. *World Development*, 78, 401-419.
- Heckman, J. (1976). The common structure of statistical models of truncation. Sample selection, and limited dependent variables and a simple estimator for such models. *Annals of Economic and Social Measures*, 5, 475-492.
- Heckman, J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*, 47, 153-161.
- Heckman, J. (1990). Varieties of Selection Bias. *American Economic Review*, 80, 313-318.
- Hernández Cedeño, I., F. Nelson, P., & Anglés Hernández, M. (2021). Social and environmental conflict analysis on energy projects: Bayesian predictive network approach. *Energy Policy*, 157. doi:10.1016/j.enpol.2021.112515
- Hirshleifer, J. (1995). Theorizing about Conflict. En K. y. Hartley, *Handbook of Defense Economics* (págs. 165-189). Amsterdam: North-Holland, Elsevier.
- Hodler, R. (2006). The Curse of Natural Resources in Fractionalized Countries. *European Economic Review*, 50(6), 1367-1386.
- Jägerskog, A., & Phillips, D. (2006). *Managing Trans-boundary Waters for Human Development*. New York: United Nations Development Program - Human Development Report Office, Occasional Paper 2006/9. Obtenido de [http://hdr.undp.org/sites/default/files/jagerskog\\_anders.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/jagerskog_anders.pdf)
- Keck, M. E., & Sikkink, K. (1998). *Activists beyond borders: Advocacy networks in international politics*. New York: Cornell University Press.

- León, J. (2019). Determinantes económicos y sociopolíticos de los conflictos socioambientales en el Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 21(2), 122-138. Obtenido de <http://scielo.org.pe/pdf/ria/v21n2/a04v21n2.pdf>
- Marx, K. (1976). *El Capital*. Bogota: Fondo de Cultura Económica.
- Marx, K., & Engels, F. (1972). *Manifiesto del Partido Comunista*. Bogota: Editor Rojo.
- Mendoza, W., Leyva, J., & Flor, J. (2011). La distribución del Ingreso en el Perú: 1980-2010. En J. y. En Iguñiz, *Desigualdad Distributiva en el Perú: Dimensiones* (págs. 57-111). Lima: PUCP.
- Muñoz-Nájar, M., & Zhang, J. (2011). *Medios, Oportunidades y Gestión: la duración de conflictos mineros en el Perú*. Lima: CIES.
- Murshed, S. (2014). New directions in conflict research from an economics perspective. En M. Bavinck, L. Pellegrini, & E. Mostert, *Conflicts over Natural Resources in the Global South. Conceptual Approaches* (págs. 35-50). London: Taylor y Francis Group.
- Nafziger, E., & Auvinen, J. (2003). *Economic Development, Inequality and War: Humanitarian Emergencies in Developing Countries*. Houndmills: Palgrave.
- Panfichi, A., & Coronel, O. (2011). Los conflictos hídricos en el Perú 2006-2010: una lectura panorámica. En R. BOELENS, L. CREMERS, & M. ZWARTEVEEN, *Justicia Hídrica. Acumulación de Agua, Conflictos y Acción Social* (págs. 393-422). Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Pellegrini, L., & Arsel, M. (2018). *Oil and Conflict in the Ecuadorian Amazon: An Exploration of Motives and Objectives*. European Review of Latin American and Caribbean Studies.
- Pérez, C., & Barrantes, N. (2019). "Más allá del canon": entendiendo los determinantes y duración de los conflictos sociales mineros. CIES. Obtenido de [http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/if3\\_perezbarrantes\\_final.pdf](http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/if3_perezbarrantes_final.pdf)
- Phelps, D. (2007). Water and conflict: Historical perspective. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 133(5), 382-385.
- Sachs, J. (2008). *Common Wealth: Economics for a Crowded Planet*. New York: Penguin Books.
- Salem, J., Amonkar, Y., Maennling, N., Lall, U., Bonnafous, L., & Thakkar, K. (2018). *An analysis of Peru: Is water driving mining conflicts?* Resources Policy. doi:10.1016/j.resourpol.2018.09.010
- Sierralta, A. (2018). *Negociaciones y Teoría de los Juegos* (3 ed.). Lima: CIAC Ediciones.
- Stewart, F. (2003). Horizontal Inequalities as a Source of Conflict. En F. y. Hampson, *From Reaction to Conflict Prevention: Opportunities for the UN System*. (págs. 105-136.). Boulder: Lynne Rienner Publishers .
- Trigeorgis, L. (1996). *Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- UNESCO. (2016). *World Water Development Report: Water and Employment*. New York: United Nations World Water Assessment Programme of UNESCO.

- Unfriend, K., Kis-Katos, K., & Poser, T. (Mayo de 2022). Water Scarcity and Social Conflict. *Journal of Environmental Economics and Management*, 113.
- Vásquez, A., & Prialé, R. (2021). Country Competitiveness and Investment Allocation in the Mining Industry: a survey of issues and and new empirical evidence. *Resources Policy*, 73, 102136. doi:<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102136>
- Wellisz, S. (1964). On External Diseconomies and the Government-Assisted Invisible Hand. *New Series*, 31(124), 345-362.
- Yusta García, R., Orta Martínez, M., Mayor, P., González Crespo, C., & Rosell Melé, A. (2017). Water contamination from oil extraction activities in Northern Peruvian Amazonian rivers. *Environmental Pollution*, 225(June 2017), 370-380. doi:10.1016/j.envpol.2017.02.063
- Zegarra, E. (2014). *Economía del agua: conceptos y aplicaciones para una mejor gestión*. Lima: GRADE.

## Anexos

### Anexo 1. Modelo Weibull y estimación por máxima verosimilitud

Sea la función de distribución acumulada del modelo Weibull es:  $F(t) = 1 - e^{(-\omega t)^\varphi}$

La función de supervivencia sería:  $S(t) = 1 - F(t) = e^{(-\omega t)^\varphi}$

La función de densidad correspondiente sería:  $dF(t)/dt = f(t) = \varphi\omega^\varphi t^{\varphi-1} e^{(-\omega t)^\varphi}$

Finalmente, la función de riesgo sería:

$$\theta(t) = \frac{f(t)}{S(t)} = \frac{\varphi\omega^\varphi t^{\varphi-1} e^{(-\omega t)^\varphi}}{e^{(-\omega t)^\varphi}} = \varphi\omega^\varphi t^{\varphi-1}.$$

La función de riesgo es monotónicamente creciente si  $\varphi > 1$ , y monotónicamente decreciente si  $\varphi < 1$ .

Una forma simplificada de la función de riesgo sería:  $\theta(t) = \varphi\omega t^{\varphi-1}$ , la cual permite incluir covariables en el análisis a través del parámetro  $\omega$ .

Este modelo se estima por máxima verosimilitud, considerando la existencia de censura.

Sea  $\delta_i$ , un indicador de censura a la derecha para cada conflicto  $i$ :

$$\delta_i = \begin{cases} 1 & (\text{no censura}), \\ 0 & (\text{Censura}). \end{cases}$$

Para observaciones no censuradas, la contribución a la función de verosimilitud es  $f(t_i|x, \varphi, \beta)$  y para las observaciones censuradas, sólo sabemos que la duración excede  $t$ , por lo que la contribución es la función de supervivencia  $S(t_i|x, \varphi, \beta) = 1 - F(t_i|x, \varphi, \beta)$ .

Sabiendo que:

$$f(t_i|x, \varphi, \beta) = e^{x_i\beta} \varphi t_i^{\varphi-1} e^{-e^{x_i\beta} t_i^\varphi},$$

$$S(t_i|x, \varphi, \beta) = e^{-e^{x_i\beta} t_i^\varphi}.$$

Luego,

$$\ln L = \sum_i \left[ \delta_i \{x_i\beta + \ln\varphi + (\varphi - 1)\ln t_i - e^{x_i\beta} t_i^\varphi\} - (1 - \delta_i) e^{x_i\beta} t_i^\varphi \right].$$

Las condiciones de primer orden para  $\varphi$  y  $\beta$  son:

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta} = \sum_i (\delta_i - e^{x_i\beta} t_i^\varphi) x_i = 0.$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \varphi} = \sum_i \delta_i (1/\varphi + \ln t_i) - \ln t_i e^{x_i \beta t_i^\varphi} = 0.$$

Con lo que se obtienen los estimadores  $\hat{\varphi}$  y  $\hat{\beta}$ .

Sabiendo que la duración promedio se expresa como:

$$E(T) = \Gamma\left(\frac{1}{\varphi} + 1\right) e^{\left(-\frac{x\beta}{\varphi}\right)},$$

donde  $\Gamma$  es la función de distribución acumulada Gamma.

Se puede calcular el valor esperado de  $T$  para varios niveles de  $x$ .

Además, para calcular el efecto de una covariable en el ratio de riesgo, se debe considerar que cambios en covariables tienen efectos de cambios multiplicativos en la función de riesgo.

$$\frac{d\theta(t)}{dx} = \beta e^{x_i \beta} \varphi t_i^{\varphi-1} = \beta \theta(t).$$

\*\*\*\*\*

## Anexo 2. Lista de conflictos vinculados a recursos hídricos incluidos en la investigación

| Nº | Departamento | Provincia      | Distrito                | Tipo              | RRHH afectado  | Duración (meses) | Censurado |
|----|--------------|----------------|-------------------------|-------------------|--|------------------|-----------|
| 1  | Amazonas     | Condorcanqui   | Cenepa                  | Socioambiental    | Ríos Sawientsa, Comaina, Marañón, Amazonas                 | 48               | Si        |
| 2  | Amazonas     | Condorcanqui   | Santa María de Nieva    | Socioambiental    | Río Marañón  | 48               | Si        |
| 3  | Ancash       | Santa, Casma   | -                       | Gobierno regional | Río Santa  | 48               | Si        |
| 4  | Ancash       | Pallasca       | Pampas                  | Socioambiental    | Ríos La Plata, Huaura                                      | 48               | Si        |
| 5  | Ancash       | Aija           | Aija                    | Socioambiental    | Ríos Pallca, Mallqui                                       | 48               | Si        |
| 6  | Ancash       | Recuay, Huari  | -                       | Socioambiental    | Laguna Pajuscocha  | 48               | Si        |
| 7  | Ancash       | Recuay         | Pampas Chico            | Socioambiental    | Laguna Conococha   | 48               | Si        |
| 8  | Ancash       | Huaylas        | Caraz                   | Socioambiental    | Laguna Parón   | 26               | No        |
| 9  | Ancash       | Huari          | San Marcos              | Socioambiental    | Río Ayash  | 48               | Si        |
| 10 | Ancash       | Huaraz         | Jangas                  | Socioambiental    | Manantial Yarcok   | 46               | Si        |
| 11 | Ancash       | Huaraz         | Jangas                  | Socioambiental    | Manantial Shulcan  | 46               | Si        |
| 12 | Ancash       | Huari          | San Marcos              | Socioambiental    | Laguna Huachucocha   | 44               | Si        |
| 13 | Ancash       | Recuay         | Ticapampa               | Socioambiental    | -  | 36               | Si        |
| 14 | Ancash       | Bolognesi      | Pacllón, Mangas         | Socioambiental    | -  | 3                | No        |
| 15 | Ancash       | Bolognesi      | Huasta                  | Socioambiental    | Río Llamac   | 26               | Si        |
| 16 | Ancash       | Huaylas        | Yuracmarca              | Socioambiental    | -  | 19               | Si        |
| 17 | Apurímac     | Andahuaylas    | Andahuaylas             | Socioambiental    | -  | 48               | Si        |
| 18 | Apurímac     | Andahuaylas    | -                       | Socioambiental    | -  | 48               | Si        |
| 19 | Apurímac     | Aymaraes       | Cotaruse                | Socioambiental    | -  | 48               | Si        |
| 20 | Apurímac     | Aymaraes       | Tapairihua              | Socioambiental    | -  | 48               | Si        |
| 21 | Apurímac     | Cotabambas     | Haqira                  | Socioambiental    | Río Colchaca   | 45               | Si        |
| 22 | Apurímac     | Cotabambas     | Challhuahuacho          | Socioambiental    | Río Yuracmayo  | 45               | Si        |
| 23 | Apurímac     | Antabamba      | Juan Espinoza y Medrano | Socioambiental    | -  | 36               | Si        |
| 24 | Apurímac     | Cotabambas     | Challhuahuacho          | Socioambiental    | -  | 34               | Si        |
| 25 | Arequipa     | Camaná         | Ocoña                   | Socioambiental    | Río Ocoña  | 13               | Si        |
| 26 | Arequipa     | Caylloma       | Tapay                   | Socioambiental    | Río Molloco  | 1                | Si        |
| 27 | Ayacucho     | Víctor Fajardo | Canaria                 | Socioambiental    | Cabecera de cuenca   | 6                | No        |
| 28 | Ayacucho     | Víctor Fajardo | Huaya                   | Socioambiental    | -  | 48               | Si        |
| 29 | Ayacucho     | Cangallo       | Chuschi                 | Socioambiental    | Cabecera de cuenca del río Cachi                           | 44               | Si        |
| 30 | Ayacucho     | Víctor Fajardo | Canaria                 | Socioambiental    | Laguna Tajata  | 43               | Si        |
| 31 | Ayacucho     | Sucre          | Morcolla                | Socioambiental    | Cabecera de cuenca   | 21               | Si        |
| 32 | Ayacucho     | Lucanas        | Puquio                  | Socioambiental    | Riberas de la cuenca donde desemboca la laguna Yauhiriwiri | 3                | Si        |
| 33 | Cajamarca    | Cajamarca      | Cajamarca               | Socioambiental    | Manantiales Rume Rume, Perga Perga, Cuyoc                  | 6                | No        |
| 34 | Cajamarca    | Hualgayoc      | Chugur                  | Socioambiental    | Cabecera de cuenca   | 48               | Si        |

|    |              |                           |                                       |                            |  |    |    |
|----|--------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--|----|----|
| 35 | Cajamarca    | Celendín,<br>Cajamarca    | Huasmín,<br>Sorochuco, la<br>Encañada | Socioambiental             | Cabecera de cuenca   | 48 | Si |
| 36 | Cajamarca    | Santa Cruz                | Pulán                                 | Socioambiental             | Cabecera de cuenca   | 48 | Si |
| 37 | Cajamarca    | Hualgayoc                 | Hualgayoc                             | Socioambiental             | -  | 48 | Si |
| 38 | Cajamarca    | Celendín,<br>Hualgayoc    | Huasmín,<br>Bambamarca                | Demarcación<br>territorial | -  | 48 | Si |
| 39 | Cajamarca    | Cajamarca                 | Baños del Inca                        | Socioambiental             | Microcuencas de los<br>ríos Quinuario,<br>Grande y Mashcon | 7  | Si |
| 40 | Cajamarca    | Jaén                      | Pomahuaca                             | Socioambiental             | -  | 33 | Si |
| 41 | Cusco        | Chumbivilcas              | Chamaca                               | Socioambiental             | Lagunas y<br>manantiales, uso<br>irracional de agua        | 9  | No |
| 42 | Cusco        | Chumbivilcas              | Lusco, Quiñota                        | Socioambiental             | Ríos Molino, Santo<br>Tomás                                | 34 | Si |
| 43 | Cusco        | Canchis                   | San Pablo,<br>Sicuani                 | Socioambiental             | -  | 48 | Si |
| 44 | Cusco        | La Convención             | Santa Teresa                          | Socioambiental             | Río Vilcanota  | 29 | Si |
| 45 | Cusco        | Calca                     | Taray, Coya                           | Socioambiental             | Laguna Qoricocha   | 21 | Si |
| 46 | Cusco        | Chumbivilcas              | Velille                               | Socioambiental             | -  | 14 | Si |
| 47 | Huancavelica | Castrovirreyna            | Santa Ana                             | Socioambiental             | Laguna Choclococha   | 6  | No |
| 48 | Huancavelica | Huancavelica,<br>Angaraes | Huachocolpa,<br>Lircay                | Socioambiental             | Río Opamayo  | 48 | Si |
| 49 | Huánuco      | Lauricocha                | San Miguel de<br>Cauri                | Socioambiental             | Río Lauricocha   | 48 | Si |
| 50 | Junín        | Chanchamayo,<br>Satipo    | -                                     | Socioambiental             | Ríos Tulumayo,<br>Chanchamayo,<br>Perené                   | 48 | Si |
| 51 | Junín        | Huancayo                  | San Jerónimo<br>de Tunán              | Gobierno local             | -  | 11 | No |
| 52 | Junín        | Concepción                | San José de<br>Quero                  | Socioambiental             | Río Cunas  | 46 | Si |
| 53 | La Libertad  | Santiago de<br>Chuco      | Quiruvilca                            | Socioambiental             | Laguna   | 48 | Si |
| 54 | La Libertad  | Santiago de<br>Chuco      | Angamarca                             | Socioambiental             | Abastecimiento de<br>agua potable                          | 10 | No |
| 55 | La Libertad  | Otuzco                    | Agallpampa                            | Socioambiental             | Cabecera de cuenca<br>de río Chonta                        | 30 | Si |
| 56 | Lima         | Oyón                      | Andajes                               | Socioambiental             | Río  | 48 | Si |
| 57 | Lima         | Huaura                    | Paccho                                | Socioambiental             | -  | 41 | Si |
| 58 | Lima         | Huarochirí                | San Mateo de<br>Huanchor,<br>Chicla   | Socioambiental             | Abastecimiento de<br>agua potable                          | 48 | Si |
| 59 | Lima         | Cajatambo                 | Huancapón                             | Socioambiental             | -  | 23 | Si |
| 60 | Lima         | Yauyos                    | Huantán                               | Socioambiental             | Lagunas, ríos  | 15 | No |
| 61 | Lima         | Cañete                    | Chilca                                | Socioambiental             | Mar  | 8  | Si |
| 62 | Loreto       | Loreto                    | El Tigre                              | Gobierno regional          | Río Tigre  | 48 | Si |
| 63 | Loreto       | Requena                   | Yaquerana                             | Socioambiental             | Ríos Yaquerana,<br>José Gálvez                             | 44 | Si |
| 64 | Loreto       | Maynas                    | Alto Nanay                            | Socioambiental             | Cabecera de cuenca<br>del río Nanay                        | 45 | Si |
| 65 | Loreto       | Loreto                    | Trompeteros                           | Socioambiental             | Cocha Atiliano   | 18 | No |
| 66 | Loreto       | Loreto                    | Trompeteros                           | Socioambiental             | Laguna<br>Shanshococho                                     | 35 | No |
| 67 | Loreto       | Loreto                    | Urarinas                              | Socioambiental             | Río Marañón  | 22 | Si |
| 68 | Loreto       | Datem del<br>Marañón      | Andoas                                | Socioambiental             | Quebrada<br>Shanshococho                                   | 15 | Si |
| 69 | Loreto       | Loreto                    | El Tigre                              | Socioambiental             | Cuenca del río Tigre                                       | 12 | Si |

|     |                    |   |                                     |                         |                                       |    |    |
|-----|--------------------|---|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|----|----|
| 70  | Loreto             | Loreto                                    | Trompeteros                         | Socioambiental          | -                                     | 4  | Si |
| 71  | Loreto             | Loreto, Datem del Maraón                  | -                                   | Socioambiental          | -                                     | 4  | Si |
| 72  | Moquegua           | Mariscal Nieto                            | Torata                              | Socioambiental          | Río Asana, aguas subterráneas         | 7  | No |
| 73  | Moquegua           | General Sánchez Cerro                     | Ichuña                              | Socioambiental          | -                                     | 30 | Si |
| 74  | Pasco              | Pasco                                     | Huayllay                            | Socioambiental          | -                                     | 16 | No |
| 75  | Pasco              | Pasco                                     | Simón Bolívar                       | Socioambiental          | -                                     | 5  | Si |
| 76  | Pasco              | Pasco                                     | Huachón                             | Socioambiental          | Laguna Jaico, Altos Machay            | 5  | Si |
| 77  | Piura              | Sechura                                   | Sechura                             | Socioambiental          | Mar                                   | 48 | Si |
| 78  | Piura              | Sechura                                   | Sechura                             | Socioambiental          | Río Piura                             | 40 | Si |
| 79  | Piura              | Paita                                     | Paita                               | Socioambiental          | -                                     | 3  | No |
| 80  | Piura              | Huancabamba                               | Sondorillo                          | Gobierno regional       | -                                     | 26 | Si |
| 81  | Puno               | San Antonio de Putina                     | Quilcapuncu                         | Socioambiental          | -                                     | 48 | Si |
| 82  | Puno               | Carabaya, Melgar                          | Ajoyani, Antauta                    | Socioambiental          | Río Antauta                           | 48 | Si |
| 83  | Puno               | Melgar                                    | Orurillo                            | Socioambiental          | Cuencas                               | 48 | Si |
| 84  | Puno               | Puno                                      | Acora                               | Socioambiental          | Laguna Surani                         | 48 | Si |
| 85  | Puno               | Lampa                                     | Ocuviri                             | Socioambiental          | Río Challapalca                       | 18 | No |
| 86  | Puno               | El Collao                                 | Capazo                              | Socioambiental          | Ríos Pisacoma, Tupala, Huenque, Mauri | 48 | Si |
| 87  | Puno               | Chucuito                                  | Pomata                              | Socioambiental          | Laguna Warawarani                     | 48 | Si |
| 88  | Puno               | Huancané                                  | Cojata                              | Socioambiental          | Río Suches                            | 48 | Si |
| 89  | Puno               | San Antonio de Putina, Carabaya, Azángaro | Ananea, Macusani, Crucero, Azángaro | Socioambiental          | Río Ramis                             | 48 | Si |
| 90  | Puno               | San Antonio de Putina                     | Ananea                              | Gobierno regional       | -                                     | 48 | Si |
| 91  | Puno               | Lampa                                     | Ocuviri                             | Socioambiental          | Río Chacapalca                        | 30 | Si |
| 92  | Puno               | Puno                                      | Coata                               | Socioambiental          | Ríos Torococha, Coata                 | 15 | Si |
| 93  | Puno               | Moho                                      | -                                   | Socioambiental          | Lago Titicaca                         | 8  | Si |
| 94  | Tacna              | Jorge Basadre                             | Ilabaya, Locumba                    | Socioambiental          | -                                     | 48 | Si |
| 95  | Tacna              | Tarata                                    | Ticaco                              | Socioambiental          | -                                     | 48 | Si |
| 96  | Tacna              | Tacna                                     | Palca                               | Socioambiental          | Río Uchusuma                          | 48 | No |
| 97  | Tacna              | Candarave                                 | -                                   | Socioambiental          | Ríos Callazas, Tacalaya, Salado       | 15 | No |
| 98  | Tumbes             | Contralmirante Villar                     | Canoas de Punta Sal                 | Gobierno local          | -                                     | 35 | Si |
| 99  | Tumbes             | Tumbes                                    | La Cruz                             | Socioambiental          | Mar                                   | 24 | Si |
| 100 | Arequipa, Cusco    | Condesuyos, Chumbivilcas                  | Cayarani, Santo Tomás               | Demarcación territorial | Laguna K'accansa                      | 48 | Si |
| 101 | Arequipa, Moquegua | Islay, Mariscal Nieto                     | -                                   | Socioambiental          | Reservorio Pasto Grande               | 48 | Si |
| 102 | Junín, Pasco       | Junín, Pasco                              | -                                   | Socioambiental          | Lago Chinchaycocha                    | 48 | Si |



**GĚRENS** | ESCUELA  
DE POSTGRADO

 [gerens.pe](http://gerens.pe)

[informes@gerens.pe](mailto:informes@gerens.pe)

(511) 702-9800

Av. Primavera 1050, Surco, Lima - Perú

