

# Sustentabilidad:

Producción científica e innovación tecnológica



Leonardo Tullio  
(Organizador)

# Sustentabilidad:

Producción científica e innovación tecnológica



Leonardo Tullio  
(Organizador)

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



## Sustentabilidade: produção científica e inovação tecnológica

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Leonardo Tullio

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S964 Sustentabilidade: produção científica e inovação tecnológica / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0251-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.510220106>

1. Sustentabilidade. I. Tullio, Leonardo (Organizador). II. Título.

CDD 304.2

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

A obra “Sustentabilidad: Producción científica e innovación tecnológica” aborda uma apresentação de 8 capítulos com a temática sustentabilidade. Busca compreender os efeitos causados pelos problemas em foco e detalha o processo de inovação como resultado.

Compreendem estudos que trazem em seus debates problemas reais e que são explorados de maneira técnica, propondo produção científica de qualidade. A inovação faz parte do debate, ao passo que busca estratégias para minimizar efeitos futuros de problemas já conhecidos.

Os pesquisadores com relevância internacional e nacional, propõem a disseminação de conhecimento gerando reflexões sobre diversos temas, que aqui serão apresentados.

Neste sentido, esperamos que a leitura desses capítulos possa trazer benefícios científicos e que a comunidade acadêmica explore os resultados aqui trazidos.

Bons estudos.

Leonardo Tullio

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **MAPEAMENTO CIENTÍFICO DA CORRELAÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Vania de Jesus

Elisângela de Menezes Aragão

Ramon Santos Carvalho

Mário Jorge Campos dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201061>

### **CAPÍTULO 2..... 13**

#### **DESAMPARO APRENDIDO E IMPOTENCIA PRODUCIDA POR ACCIONES Y ERRORES REPETITIVOS DEL GOBIERNO**

Erika Robles Durán

Sorielis Martínez Díaz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201062>

### **CAPÍTULO 3..... 23**

#### **A IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO AMBIENTE ESCOLAR: REFLEXÕES E DESAFIOS**

Regerson Franklin dos Santos

Júlia Araujo Vieira

Amanda Souza de Almeida

Rayssa Soares do Nascimento

Maria Luiza Montanher Fialho Ruiz

Sarah Rodrigues Schiavi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201063>

### **CAPÍTULO 4..... 36**

#### **CARNE IN VITRO: UMA ALTERNATIVA PARA O FUTURO**

Clara Santa Rosa Fioriti

Nathália Gonçalves Santiago

William Renzo Cortez-Vega

Sandriane Pizato

Rosalinda Arévalo-Pinedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201064>

### **CAPÍTULO 5..... 46**

#### **OPCIONES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN Y EL MEJORAMIENTO DE SUELOS EN LOS AGROECOSISTEMAS**

Carlos Ernesto Aguilar Jiménez

Franklin B. Martínez Aguilar

José Galdámez Galdámez

Héctor Vázquez Solís

Jaime Llaven Martínez

Eraclio Gómez Padilla

Juan Carlos López Hernández

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201065>

**CAPÍTULO 6..... 56**

RIESGOS Y VULNERABILIDAD ANTE EL FENÓMENO DEL NIÑO COSTERO 2017:  
CASO DISTRITO LURIGANCHO – CHOSICA – LIMA, PERÚ

Daniela Geraldine Camacho Alvarez

Johann Alexis Chávez García

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201066>

**CAPÍTULO 7..... 69**

OS PLANOS DE GESTÃO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL (PLS) E RELATÓRIOS  
DE ACOMPANHAMENTO COMO FERRAMENTAS DE AÇÕES NOS ESFORÇOS DE  
REDUÇÃO DE EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> NO GERENCIAMENTO DO ESPAÇO AÉREO

Luís Gustavo Carvalho

Eloy Fassi Casagrande Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201067>

**CAPÍTULO 8..... 86**

ESTRATÉGIAS DE RESILIÊNCIA EM ZONAS FLUVIAIS COM IMPACTOS AMBIENTAIS:  
OS CASOS DO RIO PARAGUAI/BR, BOGOTÁ/CO E HAINA/RD

Carlos Andrés Hernández Arriagada

Edgar-Eduardo Roa-Castillo

Evelyn Reyes

Giovana Leticia Hernández Arriagada

Claudia Regina Garcia-Lima

Carolina Toro Salas

Guilherme Alexandre Gallo Cavenaghi

Beatriz Duarte Silva

Bruna Letícia de Fraga

Luiza Cappucci Carlomagno

Mariana Lury Toma

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201068>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 110**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 111**

## RIESGOS Y VULNERABILIDAD ANTE EL FENÓMENO DEL NIÑO COSTERO 2017: CASO DISTRITO LURIGANCHO – CHOSICA – LIMA, PERÚ

*Data de aceite: 02/05/2022*

*Data de submissão: 20/04/2022*

**Daniela Geraldine Camacho Alvarez**

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas,  
Facultad de Ingeniería  
Lima  
<https://orcid.org/0000-0002-2542-2088>

**Johann Alexis Chávez García**

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas,  
Facultad de Ingeniería  
Lima  
<https://orcid.org/0000-0003-2132-2212>

**RESUMEN:** El Fenómeno El Niño es un evento recurrente a lo largo de las costas peruanas, y se manifiesta a través de los cambios que ocurren en las capas superficiales y subsuperficiales del océano, alterando las condiciones oceánicas y atmosféricas, provocando lluvias con promedios muy por encima de lo normal en la costa del país o sequías intensas en el Sur. Por este motivo, es importante analizar la vulnerabilidad y riesgos ante este evento climático extremo en el departamento de Lima, al ser una ciudad que alberga a la mayor cantidad de habitantes del país. Para el año 2017 se produjo El Niño Costero, evento considerado anómalo, el cual afectó Lima, y provocó efectos negativos asociados a las dimensiones sociales, económicas y ambientales que sostienen la ciudad. La pregunta de investigación que nos planteamos fue: ¿En qué nivel de vulnerabilidad y riesgo

se encuentra el distrito Lurigancho – Chosica (Lima, Perú), ante la presencia del Fenómeno El Niño? Para responder la interrogante se realizó una búsqueda de fuentes secundarias, teniendo como base su relación con la temática y la relevancia de los datos que brindaban. Posteriormente, se filtró dicha información y se procedió a realizar el análisis correspondiente. De este análisis, se obtuvo como resultado que el nivel de vulnerabilidad y riesgo del distrito de Lurigancho - Chosica (Lima, Perú) varía con respecto al espacio territorial (asentamiento en diferentes quebradas), ya que ciertas áreas se clasificaron dentro del nivel muy alto, mientras que otras fueron consideradas con un nivel bajo de vulnerabilidad. Además, las zonas con mayores deficiencias sociales y económicas son las más propensas a sufrir daños mayores.

**PALABRAS CLAVE:** Fenómeno del niño, vulnerabilidad, riesgo, Chosica, sostenibilidad.

### RISK AND VULNERABILITY TO THE 2017 COASTAL CHILD PHENOMENON: CASE OF LURIGANCHO – CHOSICA – LIMA, PERU

**ABSTRACT:** The Child Phenomenon is a constant event along the Peruvian coasts and is manifested through the changes that occur in the surface and subsurface layers of the ocean, altering the oceanic and atmospheric conditions, causing rainfall with averages above normal on the coast of the country or intense droughts in the South. For this reason, it is important to analyze the vulnerability and risks to this extreme weather event in Lima, as it is a city with the largest number of inhabitants in the country. For the year

2017, The Coastal Child occurred, an event considered anomalous, which affected Lima, and caused negative effects associated to the social, economic and environmental aspects. The research question was: what is the level of vulnerability and risk in the Lurigancho - Chosica district (Lima, Peru) with the presence of the Child Phenomenon? To answer the question, a search of secondary sources was carried out, based on their relationship with the theme and the relevance of the data they provided. Subsequently, this information was filtered, and the corresponding analysis was carried out. From this analysis, it was obtained as a result that the level of vulnerability and risk of the district of Lurigancho - Chosica (Lima, Peru) varies respect to the territorial space (settlement in different streams), since certain areas were classified within the very high level, while others were considered to have a low level of vulnerability. In addition, the areas with the greatest social and economic deficiencies are the most likely to suffer the greatest damage.

**KEYWORDS:** Child Phenomenon, vulnerability, risk, Chosica, sustainability.

## 1 | INTRODUCCIÓN

### 1.1 Contexto del Fenómeno del Niño Costero 2017

Durante el año 2017, en el Perú aconteció una catástrofe ambiental, denominada El Niño Costero. Según el Instituto Geofísico del Perú (IGP), las ondas calientes de las costas del Pacífico oeste no fueron las causantes del aumento de temperatura en las costas del Pacífico Central, por lo que, este fenómeno no correspondería al conocido Fenómeno del Niño global, sino que se trataría de un evento focalizado en las costas peruanas y ecuatoriales (Mongabay, 2017). Aunado a lo anterior, Gutiérrez, miembro del ENFEN, menciona que el calentamiento del mar peruano se debió a que en la zona norte del territorio peruano se formó una pared de lluvias la cual obstruyó que los vientos alisios enfríen las aguas calientes situadas en el norte (Mongabay, 2017). Este particular evento desbordó una serie de efectos sobre el territorio peruano similares a los causados por el FEN, pero con un origen distinto.

### 1.2 Parámetros del FEN 2017

Entre algunas de las condiciones océano-atmosféricas que influyen en la presencia y la intensidad del Fenómeno del Niño se encuentran los parámetros presentes en la Tabla 1.

Parámetro del evento	Parámetro del área afectada
Temperatura superficial del mar (°C)	En la costa norte se registraron valores altos que variaban entre +2°C y +6°C en enero. Por lo que los valores de la TSM fueron de 27°C fuera de las 50 millas costeras. Se registraron valores de hasta +10°C entre Chicamaca y Salaverry (ENFEN, 2017).
Esfuerzo del viento zonal (m/s)	Se registraron vientos de intensidad débil menores a 4 m/s en la zona comprendida entre 5° y 9°S, la presencia de estos vientos se extendió con el pasar de los meses llegando a 0° y 11° S y disminuyeron a menos 1 m/s, dicha disminución en la intensidad de los vientos generó que las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) avanzaran hacia las costas generando un incremento en la TSM (IMARPE, 2019).
Presión al Nivel del Mar (APS)	En las costas peruanas se identificó una media de presiones ligeramente negativas. El APS presentó mayores intensidades respecto a la media con un registro promedio de +7 hPa, desplazado ligeramente hacia el suroeste, mientras que el Anticiclón el Atlántico Sur (AAS) con un acercamiento notorio al sureste.
Profundidad de la termoclina (m)	Se presentó una un aumento en la capa de la termoclina a la vez un ingreso de aguas cálidas que oscilaban los 22°C y 24°C y con salinidades de hasta 34.9 UPS, causó una termoclina con mayor gradiente térmica y con una profundidad por debajo de los 40 m. En marzo debido a las temperaturas de 30°C y la salinidad de hasta 34.7 UPS la termoclina se profundizó cerca de los 90 m. Posteriormente la capa isoterma de 22°C profundizó la termoclina hasta los 100 m. (ENFEN, 2017).

Tabla 1 - Parámetros del evento según la amenaza natural (Fenómeno del Niño)

### 1.3 Consecuencias directas

El Fenómeno del Niño genera una serie de efectos los cuales se manifiestan principalmente en efectos atmosféricos y oceánicos (Ministerio del Ambiente, 2014). De los cuales, son los primeros los que causan mayores daños sobre la población dado que sus efectos se pueden presentar en el área continental mientras que las segundas son estrictamente oceánicas, las cuales afectan principalmente a los ecosistemas que se desarrollan en estos. Respecto a los efectos atmosféricos pueden presentar efectos de manera directa como precipitaciones intensas (Tabla 2) o consecuencias secundarias como flujo de detritos (huicos) (Tabla 3).

## 1.4 Parámetro de área afectada según consecuencia del desastre

Parámetro del evento	Parámetro del área afectada
Volumen (mm/día)	Se registraron anomalías de lluvias por sobre el 200% en Lima. Asimismo, durante el FEN del 2017 se reportaron récords históricos con registros de lluvias categorizadas dentro de los parámetros de fuertes a extremadamente fuertes (CENEPRED, 2018). Algunos de los datos más resaltantes fueron 150mm/24hrs en Morropón y 258,5mm/24hrs en Lambayeque (ENFEN, 2017).
Temperatura del aire (°C)	Incremento superior a 3° C en la zona costera. En Lima la temperatura superó el umbral del percentil 99. En la estación Campo de Marte (Lima) se registró un aumento de +2,5 °C. (ENFEN, 2017).
Presión atmosférica	Respecto al Anticiclón del Pacífico Sur (APS) aumentó su intensidad en promedio +5 hPa (SENAMHI, 2017).
Vientos (m/s)	Se registraron hasta 3 eventos que superaban los 12 m/s relacionados a los pulsos surestes asociados al Jet Costero de Bajos Niveles (JCBN). En promedio a 850 hPa los vientos fueron débiles del norte a la costa central. Respecto a la toma realizada a 850 hPa se registró un debilitamiento de los vientos alisios en las estaciones del Niño 3.4, 3 y 1+2. Por otro lado, en el Niño 4 se presentaron anomalías del este. En la toma realizada a 200 hPa se identificó que predominaban las anomalías provenientes del este a lo largo del Pacífico Ecuatorial (SENAMHI, 2017).
Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)	Aparición de una segunda banda de ZCIT en el sur que es más intensa y que llega a los continentes, al mismo tiempo que la banda norte desaparece, lo que favorece el fortalecimiento de los alisios del noreste lo que aumenta la TSM (IGP, 2017). La posición máxima que alcanzó la segunda banda ZCIT fue al sur frente a Ancash y La Libertad aproximadamente 10° S (ENFEN, 2017).

Tabla 2 - Parámetro de área afectada según consecuencia del desastre: Precipitaciones Intensas

Parámetro del evento	Parámetro del área afectada
Caudales (m³/s)	Los ríos alcanzaron niveles históricos respecto a sus caudales algunos superaron sus porcentajes máximos. Por ejemplo, el río Rímac (Chosica) registró un caudal histórico de 133,5 m³/s (ANA, 2017, como se cita en ENFEN, 2017).
Deslizamiento de tierras	El flujo de detritos desplazó grandes cantidades de tierra en diversos distritos del departamento de Lima, por ejemplo, Lurigancho Chosica. Este distrito se vio afectado por las intensas lluvias y el desbordé de los ríos Rímac.
Pendiente	La zona de Chosica presenta una pendiente elevada debido a la presencia de los cerros. Esta pendiente se encuentra entre los 15 y 45 grados. Esto genera que el material que se encuentra sobre la superficie de las laderas se desprenda con facilidad con ayuda de la gravedad (INGEMMET, ANA, INE & CONFOPRI, 2015).
Volumen de agua (m³)	Hubo desborde de diversos ríos tales como el río Supe, Chancay, Rímac, entre otros. Respecto al río Rímac se sabe que presentó un registro en su volumen 135% superior respecto a otros años (SENAMHI, 2017).
Área inundada (km²)	Las principales zonas afectadas por flujo de detritos en el departamento de Lima fueron la provincia de Yauyos y Lima, dentro de estos los distritos de Santa Eulalia, Ricardo Palma, Chosica, Chaclacayo y Yauyos (MINSa, 2017).
Activación de quebradas	Se activaron quebradas durante los meses de enero a marzo, el nivel de activación en su mayoría fue entre muy alto y alto, por ejemplo, el Río Rímac (Sánchez, 2018)

Tabla 3 - Parámetro de área afectada según consecuencia del desastre: Flujo de detritos (huaicos)

## 2 I ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES EXPUESTOS ANTE LA AMENAZA

### 2.1 Análisis de la dimensión social

Análisis de la dimensión social	
Tipo de poblados o ciudades expuestos	Lima cuenta con una población urbana y población rural. En las zonas afectadas por el flujo de detritos se sitúan urbanizaciones, asentamientos humanos, zonas residenciales entre otros tipos de poblados (INGEMMET, 2015). En distritos como Lurigancho Chosica los impactos se dieron sobre centros poblados que se encontraban ubicados en zonas vulnerables.
Población: grupo etario, cantidad de pobladores	Según la separación en grupos etarios se contabilizó que 2 132 876 corresponden al grupo infantil (0-14 años), 2 420 56 al grupo joven (15-29 años), 2 187 501 al grupo adulto joven (30-44 años), 1 536 309 al grupo adulto (45-59 años) y 1 208 563 al grupo adulto mayor (60 y más) (INEI, 2017).
Tipos de viviendas (material de construcción)	El material predominante del área urbana es el ladrillo o bloque de cemento, que representa el 70,6%; seguido del adobe o tapia que representa el 15,1% y la madera, 8,0%; mientras que en el área rural los materiales predominantes en las paredes exteriores de las viviendas son el adobe o tapia (69,5%), la madera (14,0%) y el ladrillo o bloque de cemento (8,0%) (INEI, 2017)
Servicios de salud y educativos expuestos	En Lima se registraron 60 instituciones educativas destruidas e inhabitables y 263 instituciones educativas afectadas. Por otro lado, respecto al servicio de salud se reportaron 23 establecimientos de salud dentro de la categoría de destruidas e inhabitables y 75 en la categoría de afectados (INDECI, 2017).

Tabla 4 - Análisis de la dimensión social del área afectada

### 2.2 Análisis de la dimensión económica

Análisis de la dimensión económica	
Niveles de pobreza depobladores	La pobreza monetaria afectó al 21.7% de la población del país en el año 2017. Asimismo, la Encuesta Nacional de Hogares indicó que la pobreza se incrementó en 375000 personas. En otras palabras, 1 punto porcentual mayor al año 2016 (INEI, 2017).
Abastecimiento de servicios básicos: agua, luz, desagüe	Abastecimiento de agua: La distribución del agua consiste en 90.1% red pública, 3.6% red pública fuera de la vivienda, 2.9% camiones cisterna, 1.3% pilones de uso público, 0.6% pozos y 1.4% otras fuentes de agua. Abastecimiento de luz: Según tipo de alumbrado se distribuye de la siguiente manera: 99,5% electricidad, 0,5% vela, 0,1% no utiliza y 0,1% otros (INEI, 2017). Abastecimiento de desagüe: En Lima, el uso de desagüe se distribuye 90.6% red pública de desagüe dentro de la vivienda, 1.9% red pública de desagüe fuera de la vivienda, 2.1% letrina, 2.8% pozo séptico, 1.1% pozo negro, 0.2% río, acequia o canal, 0.2% otra y 1% no cuenta con ninguna de las anteriores (INEI, 2017).
Vías de comunicación	En la región Lima, 124 puentes fueron destruidos, 6471 Km carreteras afectadas, 1498 Km de carreteras destruidas, 707Km caminos rurales afectos y 3742 Km de caminos rurales destruidos (INDECI, 2017).
Área agrícola	Durante el FEN Costero en el Perú se registraron daños en 131 mil 611 hectáreas de cultivo de las cuales 12 426 hectáreas corresponden al departamento de Lima entre áreas afectadas (10 108) y pérdidas (2 318) (INDECI, 2017).

Actividades económicas	El área turística se vio afectada por el desbordamiento de los ríos y el impacto paisajístico que tuvo sobre las zonas de recreación como las ubicadas en la zona noreste de Lima. El comercio también sufrió pérdidas tras la pérdida de locales.
------------------------	--

Tabla 5 - *Análisis de la dimensión económica del área afectada*

### 2.3 Análisis de la dimensión ambiental

Análisis de la dimensión ambiental	
Geografía de la zona donde ocurre el evento	Esta zona comprende parte de una cadena montañosa intrusiva con una dirección NE-SO, corresponde a los cerros de Chosica, Cashahuacra y Quirio, presenta altitudes máximas de 2400 m. Presenta elevaciones desde el valle del Rímac y quebradas cercanas los 1200 m. Geoformas de origen denudacional: Los cerros presentan crestas con vertientes pronunciadas que oscilan entre los 25° y 40°. Geoformas de origen gravitacional: La meteorización de rocas genera acumulaciones de suelo residual, conducidas por gravedad y forman taludes dérmicos. Geoformas de origen fluvio-aluvial: Sobre los pies de montaña de las estratificaciones andinas predominan los abanicos aluviales y glacis (Villacorta et al, 2005, como se cita en INGEMMET, 2015). Debido a desastres previos existe gran cantidad de material que se encuentra desconsolidado y estos están presentes principalmente en el cauce y desembocadura de las quebradas que surcan las estratificaciones andinas (INGEMMET, 2015).
Características geológicas	En esta área afloran rocas intrusivas correspondientes a la Súper- Unidad Intrusiva Santa Rosa. Asimismo, se reconoce la variación de intrusivos de composición tonalítica a gabrodiorítica (Palacios et. al., 1992, como se cita en INGEMMET, 2015). Las vertientes rocosas presentan crestas redondeadas debido su grado de meteorización. Por lo que presentan suelos arenosos y fragmentos rocosos vulnerables al desplazamiento por precipitaciones. Además, existen rocas deleznable ocasionadas por la meteorización del substrato, este se encuentra fuertemente fracturado, lo que causa bloques que alcanzan los tres metros de longitud (INGEMMET, 2015). Se identificaron movimientos en masa antiguos y activos. Entre los peligros geológicos más representativos se registraron las caídas de rocas, el flujo de fluidos, las inundaciones y los sismos (Tatard et al., 2012, como se cita en INGEMMET, 2015). El área en estudio ha sido clasificada como una zona crítica debido a peligros geológicos por su ubicación, ya que se encuentra situada en el área de desfogue de las quebradas Rayos de Sol, Carossio hacia el río Rímac. Asimismo, la quebrada Libertad presenta caídas de rocas debido a los extensos depósitos coluviales en su cabecera por lo que es propensa a la generación de caídas de rocas que descienden por esa quebrada (INGEMMET, 2015). Se determinó al área de las cabeceras de las quebradas la Libertad, Carossio y Rayos de Sol presentan susceptibilidad alta a muy alta, mientras tanto, las quebradas Quirio y Pedregal cuentan con una susceptibilidad categorizada entre moderada a muy alta en procesos como flujos, derrumbes y caída de rocas.
Fuentes de agua	La cuenca del Rímac es considerada la fuente de agua más importante para la ciudad de Lima, tanto por la poblacional, el sector agrícola y el industrial. Este abastece más del 80% del agua de la ciudad de Lima. Se origina en los Andes (5 500 msnm) en el nevado Paca y la laguna Ticticocha, aproximadamente a 132 kilómetros al noreste de Lima. Este río es de tipo exorreico ya que desemboca en el océano Pacífico. Las fuentes de alimentación de este río son San Mateo, Santa Eulalia y río Blanco (Aquadondo, s.f.).

Tipos de suelos y características	El centro de Chosica está ubicado sobre los afloramientos ígneos de los Grupos Santa Rosa y Patap, ambos cubiertos por depósitos aluviales pertenecientes al Pleistoceno y Cuaternario recientes; tiene una típica "V" en el fondo estrecho delimitado por montañas de pendiente moderada. Destaca el terreno escarpado cortado por el cañón. Por otro lado, se han identificado hasta 7 tipos de suelo según la clasificación SUCS, que existen en el área urbana de Chosica. Mediante la prueba de cizallamiento directo se determinó la capacidad portante del suelo. El 90% del área total de estudio presenta un valor de 1.5 a 2.5 kg / cm <sup>2</sup> ; en la parte baja de los arroyos Pedregal, Corrales y Carossio, el valor de capacidad de carga es "bajo" (1.0 a 1.5 kg / cm <sup>2</sup> ) (INGEMMET, s.f.).
-----------------------------------	---

Tabla 6 - Análisis de la dimensión ambiental del área afectada

### 3 I EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

#### 3.1 Vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica

Vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica	
Vulnerabilidad de la población	La población de Lurigancho-Chosica era de 240 814 para el año 2017 (INEI, 2018), representa al 2,8% de la población limeña. La población sin algún nivel de educación corresponde al 2.3%. Presenta un grupo etario de adultos mayores que representa el 18.01%. Según el INDECI (2021) en el flujo de detritos de enero se registraron entre fallecidos, desaparecidos y damnificados 355 personas. En cuanto a servicios públicos se registraron 2 establecimientos de salud inhabitables y 2 II.EE. afectadas. Además, el flujo de detritos de marzo afectó a 200 personas y 500 damnificados (INDECI, 2021). La población más afectada es la que se encuentra con una exposición mayor, esta suele ser la población que habita las zonas aledañas de las quebradas ya que cuando éstas se activan desplazan considerables cantidades de masas.
Vulnerabilidad de la infraestructura	Según el estudio realizado por Sánchez (2018), la vulnerabilidad de esta zona estaría relacionada a la mala ubicación de los centros poblados, pues se habita el lecho de una quebrada "seca" (ello no existe pues pasado un tiempo se puede presentar una avenida). Esta presenta gran cantidad de piedras y rocas, alguna vez descargadas por la quebrada o por inundaciones. En ciertas zonas del distrito de Lurigancho-Chosica, las casas presentan diversos tipos de daño debido a los flujos de detritos que se presentaron con antelación (Sánchez, 2018). En el flujo de detritos causado por la activación de la quebrada Huaycoloro en enero de 2017 se registraron 82 viviendas inhabitables, 13 viviendas afectadas, servicio de agua y desagüe afectado al 20 y 30% respectivamente, servicio de electricidad afectado al 20% y 2.65 km de caminos afectados. Por otro lado, en marzo tras la activación de las quebradas San Antonio de Pedregal y Quirio se acrecentaron los daños con 40 viviendas inhabitables, 100 viviendas afectadas, 40 viviendas colapsadas, servicio de agua y desagüe colapsados al 60% en ambos casos, servicio de electricidad afectando al 20% y 2 km de caminos afectados (INDECI, 2021). En Chosica se evidencian ciertos riesgos en la infraestructura de las viviendas debido a una mala ubicación de las construcciones, ya que esta es una zona con diversos grados de peligrosidad.

<p>Vulnerabilidad de las actividades económicas en la zona</p>	<p>En el aspecto de ganadería se registró que una pérdida de 300 animales entre porcinos, aves y animales menores en enero. En cuanto a la agricultura en marzo se registró una pérdida de 18km colapsados y 25km afectados (INDECI, 2021). Además, hemos analizado que la zona de Chosica es considerada un espacio recreacional principalmente en la zona que colinda con Santa Eulalia, este distrito se ve favorecido por la visita de turistas a los distintos centros de recreación, por lo que la economía del lugar se ve fortalecida por este tipo de actividades, sin embargo, debido al flujo dedetritos y el daño que se presentó en las carreteras la concurrencia de personas disminuyó y se tuvo que invertir en la reparación de daños causados por el huaco, este factor influencio negativamente en este distrito.</p>
--	--

Tabla 7 - Vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica

### 3.2 Vulnerabilidad por fragilidad ambiental

<p>Vulnerabilidad por fragilidad ambiental</p>	
<p>Vulnerabilidad de las actividades dependientes de los recursos naturales</p>	<p>Según los datos analizados como se mencionó en Tabla 6 algunas de las actividades económicas dependientes de recursos naturales se vieron afectadas como es el caso de la agricultura, pues del desplazamiento de tierras y flujo de detritos provocaron pérdidas de suelo agrícola, la ganadería también se vio afectada con grandes pérdidas de animales debido al huaco que arrastro diversos animales como porcinos y aves (INDECI, 2021). Por otro lado, analizamos que la minería ilegal presente en dicha zona también se vio afectada por el desplazamiento de tierras, sin embargo, consideramos que este hecho podría significar un peligro pues al tratarse de afluentes las aguas con ciertos contaminantes que se podría arrastrar hacia el río principal que en este caso es el río Rímac se podría generar contaminación. Este aspecto es preocupante ya que el río Rímac es una de las principales fuentes de abastecimiento de agua del departamento de Lima. Además, otra actividad que se vio afectada por las consecuencias del Fenómeno del Niño fue el turismo que en esta zona genera ganancias para quienes brindan servicios de hotelería, restaurantes o los centros recreacionales pues el flujo de detritos causó graves daños sobre la zona, y de esta manera se disminuye el número de visitantes.</p>
<p>Vulnerabilidad de las fuentes de agua expuestas</p>	<p>Debido al flujo de detritos y a las fuertes precipitaciones causados por el Fenómeno del Niño se generó un incremento en el caudal del río Rímac, así como el desborde de este. Este además de encontrarse más cargado también presentaba ciertas cantidades de material descargado por los huacos, este aspecto causo que la planta de tratamiento de agua SEDAPAL restringiera su servicio para gran cantidad de los distritos de Lima. Asimismo, a los damnificados se les donó gran cantidad de botellas de agua debido a que no contaban con este recurso debido a que gran parte de su servicio de agua se vio afectado. Además, como ya se mencionó en las actividades económicas, se considera que las fuentes de agua podrían verse dañadas por el ingreso de contaminantes empleados para la extracción de minerales ilegalmente. Consideramos que cada quebrada cuenta con un nivel de vulnerabilidad respecto a las fuentes de agua, pues algunas cuentan con mayor material que puede ser arrastrado por el flujo de detritos mientras que otras se ven reducidas por la presencia de vegetación o distintos factores que disminuyen este proceso de geodinámica externa. El problema de este arrastre es que deposita las distintas masas sobre el río Rímac que abastece a la ciudad de Lima. Asimismo, este distrito presente peligros muy altos en las quebradas y mayormente en peligro medio.</p>

<p>Vulnerabilidad por los impactos ambientales generados</p>	<p>En cuanto a los impactos ambientales el Fenómeno del Niño genera actividades de geodinámica externa en este caso el flujo de detritos o movimiento de masas y desplazamiento de tierras. Este aspecto es considerado una problemática en la zona debido a que gran parte del suelo del distrito es del tipo residencial, se presenta escasa vegetación en las zonas de las quebradas y predomina la presencia de piedras y rocas arrastradas por flujos de detritos anteriores. Todos estos aspectos ocasionan que la población sufra de mayores impactos con la crecida del río y la activación de las quebradas. La gran cantidad de agua depositada sobre esta zona debido a las precipitaciones genera el deslizamiento de tierras y el aumento del caudal del río estas erosiones afectan a los suelos de la zona, a la flora y a la fauna. La pérdida de suelos es uno de los impactos ambientales causados por la amenaza que significa el Fenómeno del Niño para una zona como es el distrito de Lurigancho, pues al generar precipitaciones exageradas y movimientos de masas se genera la erosión del suelo. Este recurso al no ser renovable puede perderse y no volver al ser el mismo. Por lo que consideramos que los impactos ambientales son regulares en la zona y se encuentran entre medios y altos.</p>
<p>Vulnerabilidad por las condiciones climáticas</p>	<p>Las condiciones climáticas en los meses de verano (enero-marzo) en Lima fueron claramente alteradas por el Fenómeno del Niño, ya que las lluvias se intensificaron y estas provocaron un crecimiento histórico del caudal del Río Rímac, que posteriormente se desbordó y afectó a miles de personas en el 2017. Además, el desborde del río terminó destruyendo el Puente Huaycoloro que se encuentra por la autopista Ramiro Priale. Por otro lado, la carretera central a la altura de Chosica, el huaco provocó que el pase de autos y camiones quedara inhabilitado por lo menos 2 semanas. Esto, generó que el precio de los alimentos básicos aumentara desmedidamente, el limón alcanzó los 30 soles el kilo cuando el costo promedio es de 3 soles/kg. En base a lo que mencionamos, consideramos que la vulnerabilidad por las condiciones climáticas son entre media y alta.</p>

Tabla 8 - Vulnerabilidad por fragilidad ambiental

### 3.3 Vulnerabilidad por fragilidad física

<p>Vulnerabilidad por fragilidad física</p>	
<p>Vulnerabilidad por los tipos de relieve</p>	<p>El tipo de relieve influye de manera considerable en la vulnerabilidad que se asigna al distrito de Lurigancho. Este distrito cuenta con distintas formas geomorfológicas, las curvas de nivel muestran cómo es que este distrito presenta distintos niveles altitudinales según se asciende en las quebradas, estas son categorizadas como laderas empinadas y laderas de pendiente media, mientras que la zona que se extiende a lo largo del río Rímac es categorizada como una terraza y los bordes del río Rímac corresponden a terrazas fluviales. Este tipo de relieve genera que la exposición de la zona frente a amenazas como las ocasionadas por el Fenómeno del Niño sea mayor, ya que al presentar pendientes facilita el desplazamiento de los flujos de detritos a lo largo de las quebradas hacia los asentamientos humanos y aumenta el riesgo de la población. Este aspecto principalmente afecta a quienes habitan cerca de las quebradas. Consideramos que el tipo de relieve de la zona varía según la ubicación y con este varía el grado de vulnerabilidad ya que ciertas quebradas como es el caso de la quebrada Quirio presentan laderas empinadas y es considerada una de las quebradas con mayores daños según se indicó en tablas anteriores.</p>

<p>Vulnerabilidad por los conflictos por uso del suelo</p>	<p>Esta problemática se relaciona con el Fenómeno del Niño, ya que dicho fenómeno natural ha causado la desaparición de cientos de casas, en la cual miles de familias se ven sumergidas en el abandono del Estado y muchas veces al no encontrar un terreno cómodo o una vivienda digna se ven sumergidas en un conflicto por el uso del suelo para vivir. Por lo que optan por asentarse en zonas calificadas con un grado de peligrosidad muy alto, pues son zonas inestables en las que algún sismo amenaza de otro tipo podría generar la destrucción de dichas viviendas. En cuanto al uso del suelo que se le da en el distrito de Lurigancho-Chosica se logra evidenciar que el uso de suelo en su mayoría es del tipo residencial con presencia de viviendas incluso en las zonas altas de las quebradas. Además, se resalta la necesidad de más áreas verdes pues estas lograrían minimizar el daño que puede ser causado por el flujo de detritos. Según nuestros análisis consideramos que hace falta una mejor organización en cuanto al uso de suelos ya que las familias que se encuentran en las quebradas corren mayores riesgos de exposición por su apego hacia las fuentes de agua y no cuentan con una alta resiliencia como en este caso podría ser las áreas verdes, ya que se sabe que la vegetación minimiza el impacto de los flujos de detritos.</p>
--	---

Tabla 9 - Vulnerabilidad por fragilidad física

<p><b>VULNERABILIDAD ALTA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Servicios educativos expuestos: menor o igual a 75% y mayor a 50% del servicio educativo expuesto.</li> <li>-Servicios de agua y desagüe: menor o igual 75% y mayor a 50% del servicio expuesto</li> <li>-Actitud frente al riesgo: escasamente provisoria de la mayoría de la población</li> <li>-Localización de la edificación: cercana</li> </ul>
<p><b>VULNERABILIDAD MEDIA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 35% y mayor a 20% del servicio de salud expuesto.</li> <li>-Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor o igual a 25% y mayor a 10%.</li> <li>-Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual a 50% y mayor a 25%.</li> </ul>

#### 4 | CONCLUSIÓN

El análisis muestra que predomina la vulnerabilidad media, en base al promedio entre media y alta. Además, hemos identificado que la vulnerabilidad varía según la activación de quebradas, pues estas desencadenan distintos flujos de detritos, este aspecto genera una ligera inestabilidad en el análisis de datos ya que estos se distribuyen según quebrada y fecha. Asimismo, consideramos que, debido a tratarse de un distrito del departamento de Lima, este influye positivamente ya que disminuye parcialmente el grado de vulnerabilidad presente en el distrito, aspecto por el que predomina la vulnerabilidad media. Esto se debe a que al realizar un análisis en conjunto de los ámbitos socioeconómicos, ambientales y físicos se estima que pese a que en algunos aspectos puede alcanzar valores muy altos en otros ámbitos los valores no corresponden al mismo grado de vulnerabilidad lo que resulta en una vulnerabilidad media.

Aunado a lo anterior, se encuentra el caso presentado por INGEMMET, en este caso se evidencia la vulnerabilidad en las quebradas Carossio, Libertad y Rayos del Sol. Estas quebradas cumplen el papel de efluentes del río principal que en este caso es el Río Rímac. Tal y como lo mencionamos previamente se visualiza como es que al

realizar un análisis más detallado se pueden encontrar distintos grados de vulnerabilidad incluso en una misma quebrada, lo que resalta la dificultad de determinar un grado de vulnerabilidad para el distrito en general. En el caso analizado se evidencia el predominio de la vulnerabilidad media, sin descartarse la presencia de vulnerabilidad alta y muy alta en ciertas zonas. Por ejemplo, en la Quebrada Carossio predomina la vulnerabilidad media, mientras que en la quebrada la Libertad se presentan casos de vulnerabilidad muy alta y ciertas zonas presentan vulnerabilidad alta, finalmente en la quebrada Rayos de Sol predomina la vulnerabilidad media. Esta conclusión respecto al nivel de vulnerabilidad se extrae de los datos planteados en la Tabla 7, 8 y 9 en donde se evidencian los distintos daños socioeconómicos, ambientales y físicos que incrementan el grado de vulnerabilidad de la zona. Cabe resaltar, que es preocupante que del área total que representa el distrito de Lurigancho un área menor a la mitad sea considerada de vulnerabilidad baja, ya que al tratarse de una zona en la que la amenaza causada por el Fenómeno del Niño ataca directamente mediante el incremento de precipitaciones y flujo de detritos, se deberían implementar medidas para reducir el grado de vulnerabilidad presente en dicho distrito.

Finalmente, según las características analizadas la vulnerabilidad ante la amenaza del Fenómeno del Niño del distrito de Lurigancho-Chosica que pertenece al departamento de Lima varía entre Alta y Media según la quebrada que se estudie. Este aspecto se encuentra relacionado a las condiciones sociales y económicas de quienes habitan estas áreas, pues ya cuentan con una desventaja ambiental y estos factores incrementan o decrecen su nivel de vulnerabilidad y riesgo. Por lo que es preciso la implementación de un desarrollo sostenible que disminuya las brechas presentes en este distrito. De manera que, la resiliencia de la zona sea mayor y la presencia del fenómeno no signifique una amenaza tal como la que se observa en la actualidad.

## REFERENCIAS

Aquafondo. (s.f.). **Las cuencas de Lurín, Rímac y Chillón, fuentes de agua para Lima y Callao**. Recuperada de <https://cutt.ly/znOhBDQ> [Consulta: 10 de junio de 2021].

Centro de Estudios y Prevención de Desastres (Predes). (s.f.). **Fortalecimiento en la reducción de riesgos de fenómenos naturales**. Recuperado de <https://www.predes.org.pe/wp-m> [Consulta: 3 de junio de 2021]

Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. (2017). **Sala Situacional de Emergencias por desastres en el Perú, enero 2017**. Recuperado de <https://cutt.ly/xnOh8x1> [Consulta: 1 de junio de 2021]

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). (2018). **Escenarios de riesgos por lluvias intensas**. Recuperado de <https://cutt.ly/7nOh6IZ> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Estudio Nacional del Fenómeno del Niño (ENFEN). (2017). **El Niño Costero Monitoreo y pronóstico**. Recuperado de <https://cutt.ly/anOjumo> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Estudio Nacional del Fenómeno del Niño (ENFEN). (2017). **Diagnóstico Climático y Previsión de El Niño-Oscilación del Sur en el Perú, mayo 2017**. Recuperado de <https://cutt.ly/inOjaYy> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Estudio Nacional del Fenómeno del Niño (ENFEN). (2017). **Informe Técnico Extraordinario N°001-2017/ENFEN EL NIÑO COSTERO 2017**. Recuperado de <https://cutt.ly/QnOjdTI> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). **Provincia de Lima compendio estadístico: Encuesta Nacional de Hogares**. Recuperado de <https://cutt.ly/NnOjjiX> [Consulta: 10 de junio 2021].

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018). **Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas**. Recuperado de <https://cutt.ly/2nOjIwV> [Consulta: 10 de junio del 2021].

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). **Características de la Población**. Recuperado de <https://cutt.ly/vnOjz9t> [Consulta: 9 de junio de 2021].

Instituto Geofísico del Perú (IGP). (2017). **Generación de información y monitoreo del Fenómeno El Niño**. Recuperado de <https://cutt.ly/fnOjby3> [Consulta: 3 de junio de 2021]

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET). (s.f.). **Caracterización de sitio para el área urbana de Chosica utilizado métodos sísmicos**. Recuperado de <https://cutt.ly/NnOjmMe> [Consulta: 3 de junio de 2021]

Defensoría del Pueblo. (2020). **Reporte de conflictos sociales**. Recuperado de: <https://cutt.ly/QmfGkdn> [Consulta: 15 de junio del 2021]

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2011). **Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un gran sismo de gran magnitud: Distrito de Lurigancho y Chosica**. Recuperado de: <https://cutt.ly/kmfF9WR> [ Consulta: 15 de junio del 2021]

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). **Boletín virtual de la gestión reactiva: Dirección de políticas, planes y evaluación subdirección de aplicaciones estadísticas**. Recuperado de <https://cutt.ly/8nOjW46> [Consulta: 10 de junio de 2021].

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2018). **Reporte: Huaicos en la Provincia de Lima y Huarochirí**. Recuperado de <https://cutt.ly/ynOjR2O> [ Consulta: 10 de junio de 2021].

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2018). **Precipitaciones Pluviales en Lima en el año 2017**. Recuperado de <https://cutt.ly/tnOjIlt> [Consulta: 10 de junio de 2021]

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). **Compendio Estadístico Provincia de Lima 2017**. Recuperado de: <https://cutt.ly/fmfFPJi> [ Consulta: 15 de junio de 2021]

Ministerio de Agricultura. (2018). **Plan de Prevención Ante la Presencia de Fenómenos Naturales Por Inundaciones, Deslizamientos y Huaicos**. Recuperado de <https://cutt.ly/InOjSCo> [ Consulta: 10 de junio de 2021].

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2014). **Impactos de El Niño de intensidad fuerte a extraordinaria**. Recuperado de <https://cutt.ly/RnOjXIT> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). (2014). **El Fenómeno el Niño en el Perú**. Recuperado de <https://cutt.ly/gnOjMTS> [Consulta: 10 de junio de 2021].

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). (2017). **El Niño Costero 2017: Condiciones Termo-Pluviométricas a Nivel Nacional**. Recuperado de <https://cutt.ly/TnOj97i> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). (2017). **Boletín informativo monitoreo del fenómeno “el niño/ la niña” mayo 2017**. Recuperado de <https://cutt.ly/xnOj88q> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE). (2015). **Caracterización de Lima Metropolitana**. Recuperado de <https://cutt.ly/6nOj5De> [Consulta: 10 de junio de 2021].

Universidad Nacional Federico Villareal. (2017). **Escenarios de riesgos sísmicos y lluvias intensas en el área urbana de Chosica**. Recuperado de: <https://cutt.ly/QmfGi41> [Consulta: 15 de junio del 2021].

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aceitabilidade 36, 40, 42  
Agenda 2030 5  
ATM Global 69, 74  
Aviação 69, 70, 71, 73, 75, 83, 84, 85

### B

Bem estar animal 36, 37  
Bibliometria 1  
Bienestar social 13, 14, 17, 18, 19, 20  
Bordas fluviais 87, 97

### C

Carne in vitro 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43  
Chosica 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68  
Cidadania 23, 26

### D

Desamparo aprendido 13, 17  
Desenvolvimento sustentável 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 25, 26, 32, 34, 69, 70, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 84, 85  
Desesperanza 13, 14, 20, 21

### E

Ecológico 2, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 108  
Educação ambiental 23, 29, 33, 34  
Emissões de CO2 69, 71, 85  
Estratégia 5, 75, 76, 87, 99

### F

Fenómeno del niño 56

### G

Gerenciamento de tráfego aéreo 69, 71, 72, 73, 74, 81, 83

### I

Impactos ambientais 37, 43, 75, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102,

104, 105

Impotencia política 13, 16, 17, 19

## L

Lucha política 13, 14, 16, 17, 20, 21

## M

Manejo 13, 14, 16, 17, 21, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 79, 102, 106, 108, 110

Manejo emocional 13, 14, 16, 17, 21

## P

P.I. 1, 2

Planejamento estratégico 87

Planos de logística sustentável 69, 75

Proteína 36, 38, 53

## R

Recursos naturais 4, 26, 36, 37, 69, 70, 71, 74, 79, 81, 89, 102, 110

Riesgo 56, 64, 65, 66

Rios 87, 88, 89, 94, 98, 105

## S

Sostenibilidad 47, 55, 56

Suelos 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 61, 62, 64, 65

Sustentabilidade 1, 2, 3, 8, 11, 12, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 69, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 102, 105

# Sustentabilidade:

Producción científica e innovación tecnológica



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# Sustentabilidade:

Producción científica e innovación tecnológica



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 