

t
323.7
553



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE
RECURSOS NATURALES



TESIS

**“LA DEFORESTACIÓN EN LA CARRETERA IQUITOS –NAUTA Y SU
RELACIÓN CON LOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS-
LORETO-PERU”**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

PRESENTADO POR:

AMY MARILEE SIFUENTES RENGIFO

**BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE
RECURSOS NATURALES**

ASESOR: Ms.C. Blg. MARÍA TERESA VALDERRAMA ROJAS

CALLAO-PERÚ

2012

DEDICATORIA

Dedico mi Tesis con todo mi amor y cariño:

- A Dios por poner en mi espíritu la fortaleza y entereza para continuar adelante pese a las adversidades.
- A la memoria de mi querida abuelita Ana María, por su infinito amor, comprensión y por guiarme desde el cielo para que este momento llegara.
- A mis queridos padres Alfredo y Ana María, quienes con sus esfuerzo, perseverancia y comprensión hicieron posible la culminación de mi carrera profesional.
- A mis tíos: Elwin, Guadalupe, Julio César, Marco César, Joel y Amelia, por sus buenos consejos en todo momento
- A mis primos: María Amelia, Carol Rubí, Claudia Ruth, Mónica Margot, Zizi Paola, Fiorella, Alex y Andrés, quienes me llenaron de ánimos en cada instante.
- A mis sobrinos: Renato, Esteban, Johans, Aaron, Mateo, Laura Gabriela, Arturo, Sergio, Mateo Moisés, Gadiel y Josué, por ser mi alegría en los momentos agobiantes del desarrollo de este trabajo.
- A Pilar y Wander, por acompañarme en todo momento.
- A mis profesores Ena Jaimes, Carlos Tome, Nancy Cáceres, Teresa Valderrama, Elba Torres, Carmen Barreto, Cristina Mori, Pablo Rivera, María Antonieta Gutiérrez, , Josué Vigo, Carlos Milla, Napoleón Jáuregui, Jorge Quintanilla, Máximo Baca, Teófilo Allende, Martín Isla, Rolando Reátegui, María Aliaga, Ricardo Rodríguez, José Manco, Eduardo Trujillo, etc. quienes fueron los gestores de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

- A la Magister Teresa Valderrama Rojas, asesora interna del presente trabajo de investigación quien con sus acertadas orientaciones, permitió a esta tesis llevarla a buen puerto.
- Al Dr. Armando Vásquez Matute, asesor externo del presente trabajo, por sus valiosos aportes durante el desarrollo y culminación de la presente tesis.
- Al Ing. León Bendayán Acosta por su apoyo al presente trabajo de Tesis, facilitando información requerida para el desarrollo del presente trabajo.
- Al Ing. Lizardo Fachín Malaverri por su valiosa cooperación en la realización del presente trabajo de Tesis.

ÍNDICE

	Páginas
I. INTRODUCCIÓN	01
1.1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	01
a. Descripción y análisis del tema	01
b. Planteamiento del problema	05
1.2. JUSTIFICACIÓN	06
1.3. OBJETIVOS	10
1.4. HIPÓTESIS	11
1.5. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO	12
2.1. ANTECEDENTES	12
2.1.1. La deforestación	12
2.1.2. Factores históricos en el proceso de deforestación	15
2.1.3. Agentes de la deforestación	16
2.1.4. Causas de la deforestación	18
2.1.5. Deforestación implicancias	20
2.1.6. Deforestación en el mundo	22
2.1.7. Sobre la carretera Iquitos-Nauta	30
2.1.8. De los Impactos ambientales y sociales de las carreteras en la Región Amazónica	32
2.1.9. De los eventos meteorológicos clasificados como extremos	33
2.1.10. Los bosques como sumideros de Carbono	37
III. MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1. MATERIALES	39
3.2. MÉTODOS	39
3.3. METODOLOGÍA	40
3.3.1. Tipo de estudio	40
3.3.2. Diseño	40

3.3.3. Variables e indicadores	41
3.3.4. Determinación del universo	41
3.3.5. Técnicas descriptivas para la contrastación de las hipótesis	42
3.3.6. Técnicas estadísticas	42
IV. RESULTADOS	44
4.1. DE LA DEFORESTACIÓN	44
4.2. DE LOS EVENTOS METEOROLÓGICOS CLASIFICADOS COMO EXTREMOS	45
4.2.1. Temperatura máxima extrema	45
4.2.2. Temperatura mínima extrema	45
4.2.3. Temperatura media extrema	45
4.2.4. Humedad relativa extrema	45
4.2.5. Precipitación extrema	46
4.3. DE LAS CORRELACIONES	46
4.3.1. De la correlación entre áreas deforestadas y Temperatura máxima extrema	46
4.3.2. De la correlación entre áreas deforestadas y Temperatura mínima extrema	46
4.3.3. De la correlación entre áreas deforestadas y Temperatura media extrema	46
4.3.4. De la correlación entre áreas deforestadas y Humedad relativa extrema	47
4.3.5. De la correlación entre áreas deforestadas y Precipitación pluvial extrema	47
V. DISCUSIÓN	48
VI. CONCLUSIONES	52
VII. BIBLIOGRAFÍA	53
VIII. APÉNDICE	58
Cuadro N° 01. Deforestación por años, tramo carretera Iquitos Nauta	59

Cuadro N° 02. Significación del análisis de regresión entre áreas deforestadas Vs años transcurridos.	59
Cuadro N° 03. Coeficiente de correlación entre áreas Deforestadas Vs años transcurridos.	60
Cuadro N° 04. Resultados finales de correlación entre áreas Deforestadas y las temperaturas máximas extremas	60
Cuadro N° 05. Resultados finales de correlación entre áreas Deforestadas y las temperaturas mínimas extremas	60
Cuadro N° 06. Resultados finales de correlación entre áreas Deforestadas y las temperaturas medias extremas	61
Cuadro N° 07. Resultados finales de correlación entre áreas Deforestadas y la humedad relativa extrema	61
Cuadro N° 08. Resultados finales de correlación entre áreas Deforestadas y la precipitación pluvial extrema	62
Cuadro N° 09. Temperaturas máximas extremas. Años 1973-2010	63
Cuadro N° 10. Temperaturas mínima extremas. Años 1973-2010	64
Cuadro N° 11. Temperaturas medias extremas. Años 1973-2010	65
Cuadro N° 12. Humedad Relativa extrema. Años 1973-2010	66
Cuadro N° 13. Humedad Relativa extrema transformada Años 1973-2010	67
Cuadro N° 14. Precipitación pluvial extrema. Años 1973-2010	68
Figura N° 01. Hectáreas deforestadas desde el año 1973 a 2010 Vs incremento de hectáreas deforestadas, Carretera Iquitos-Naura	69
Figura N° 02. Línea de dispersión regresión lineal entre áreas deforestadas Vs años transcurridos	70

Figura N° 03. Diagrama de control de Temperaturas máximas Extremas desde el año 1973 hasta 2010	71
Figura N° 04. Diagrama de control de Temperaturas mínimas Extremas desde el año 1973 hasta 2010	72
Figura N° 05. Diagrama de control de Temperaturas medias Extremas desde el año 1973 hasta 2010	73
Figura N° 06. Diagrama de control de Humedad relativa Extremas desde el año 1973 hasta 2010	74
Figura N° 07. Diagrama de control de Precipitación Pluvial Extremas desde el año 1973 hasta 2010	75
IX. ANEXOS	76
Cuadro N° 1. Agentes de la deforestación	77
RELACION DE FIGURAS	
Figura N° 01. Características del Diagrama de Cajas	78
Figura N° 02. Evolución de la deforestación en el eje de la Carretera Iquitos-Nauta entre los años 1973-2010	79

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo el estudio de las correlaciones entre las variables meteorológicas clasificadas como extremas y las áreas deforestadas.

Luego del análisis efectuado se logró determinar que existe correlación positiva y significativa entre las áreas deforestadas y la humedad relativa extrema ($r=0.682^*$); así mismo se ha encontrado una correlación positiva ($r=0.344$) entre la temperatura media extrema y las áreas deforestadas, pero esta correlación no es significativa; sin embargo con las otras variables: temperatura máxima extrema ($r=-0.449$), temperatura mínima extrema ($r=-0.224$) y precipitación extrema ($r=-0.223$) se encontró una correlación negativa pero no significativa, además se determinó que las áreas deforestadas están en relación directa con los años que han transcurrido.

Palabras claves: eventos meteorológicos clasificados como extremos, deforestación.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN:

a. Descripción y análisis del tema:

Los bosques naturales del Perú cubren más del 50% del territorio nacional. El Perú, con una superficie de bosques de 68 millones de hectáreas, ocupa el segundo lugar en extensión boscosa de América del Sur y el séptimo lugar en el mundo. La casi totalidad de estos bosques corresponde a la formación bosque húmedo subtropical y tropical, es decir, bosques con una composición florística muy compleja, con más de 2 500 especies diferentes.

El recurso forestal representa un enorme y valioso potencial que adecuadamente aprovechado puede significar un gran aporte al desarrollo socioeconómico del país. Sin embargo, el recurso forestal no ha recibido la debida importancia en lo referente a su manejo, administración y protección; por el contrario, en las últimas décadas, tal como sucede en toda la región tropical y subtropical, el bosque natural está siendo víctima de un proceso acelerado de destrucción indiscriminada por un proceso de talas y quemas. (MINAM, 2009)¹

La deforestación es un proceso provocado generalmente por la acción humana, en la que se destruye la superficie forestal. Es directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas o quemas realizadas por la industria maderera, así como para la obtención de suelo para la agricultura y ganadería. Talar árboles sin una eficiente reforestación, resulta un serio daño al hábitat, pérdida de biodiversidad y aridez. Tiene un impacto adverso en la fijación de carbono atmosférico (CO₂). Las regiones deforestadas tienden a una erosión del suelo y frecuentemente se degradan a tierras no productivas.

¹ Ministerio del ambiente-MINAM. 2009. Mapa de deforestación de la Amazonía Peruana 2000. Memoria Descriptiva. PROCLIM. Lima Perú. www.minam.gob.pe

La deforestación es un proceso antiguo que se ha incrementado en los últimos tres siglos, con un promedio de seis millones de hectáreas anuales. Principalmente se produjo en el Hemisferio Norte en los siglos XVIII y XIX, aunque en el siglo XX comenzó a realizarse en el Hemisferio Sur, especialmente en las selvas tropicales de la región amazónica. (Marcano, 2006)²

Por otro lado los bosques y árboles cubren 1/3 de la superficie terrestre (Cumbre de Johannesburgo). En Sudamérica, Brasil y Perú cubren el 92% de la cubierta boscosa y estos dos países se encuentran entre los 10 que cubren las dos terceras partes de los bosques de las selvas del mundo. De 3850 millones de hectáreas actuales el 40% son bosques de frontera, tres países albergan el 70% de estos bosques (Rusia, Canadá y Brasil).

La superficie mundial de bosques: 3850 millones de hectáreas actualmente; hace unos 8000 años era de: 6 000 millones de ha; cada año desaparecen unas 15 a 16 millones de ha. El bosque tropical sufre una deforestación más rápida: entre 1960 y 1990 esta ha sido unos 450 millones de ha.

Entre 1890 y 1910, (época del caucho), se habían talado más de 80 millones de árboles de “jebe” *Hevea brasiliensis* y “caucho” *Castilloa ulei*, particularmente en la selva Peruana; esto representa aproximadamente 200 mil hectáreas de bosque; hasta el 2003, se habían perdido 2.5 millones de hectáreas en la selva amazónica, incluye todos los países amazónicos.

Las Selvas Húmedas Tropicales han sido destruidas a un ritmo promedio anual de 16 millones de hectáreas. Tal cifra equivale a 44 mil hectáreas por día, a 1,840 hectáreas por hora o bien a 30 hectáreas por minuto. Las selvas tropicales cubren menos del 2% de la superficie de la tierra, pero son el hogar de entre 50 y 70% de todas las formas de vida de nuestro planeta. En América la destrucción de selvas tropicales se hace a un ritmo de 8 millones de hectáreas por año aproximadamente, esto es igual a 22 mil hectáreas diarias,

² Marcano, J. 2006. Deforestación y cambio climático. www.jmarcano.com

más de 900 hectáreas por hora o más de 15 hectáreas por minuto. En países andinos incluyendo el Perú, se pierden 300,000 hectáreas por año. Según la FAO, 2006, (Marcano, 2006)².

El desarrollo socioeconómico y el proceso de deforestación de la zona de la selva amazónica del Perú se caracterizan por periodos marcados, cuyas causas han sido principalmente las políticas orientadas hacia la explotación de recursos naturales. Hasta antes de 1542, la ocupación primaria de los nativos de la selva amazónica fue la caza y la pesca. En las últimas décadas del siglo XIX, la población de la región amazónica creció rápidamente debido a las actividades del caucho; pero especialmente en las tres últimas décadas del siglo XX se presenta un desborde económico y demográfico en la región amazónica peruana. Con el propósito de garantizar plenamente el derecho de propiedad y de promover las inversiones en el medio rural, el Ministerio de Agricultura (MINAG) está impulsando decididamente el proceso de titulación y de inscripción registral de los predios rurales a nivel nacional. La apertura de redes viales terrestres y la ausencia de una correlación política de ocupación urbana y rural de los espacios han sido parte de las causantes de la deforestación de amplias extensiones de bosques tropicales en la Amazonía peruana (FAO, 2001 citado por MINAM, 2009)¹.

Actualmente, las actividades antrópicas tales como la actividad agropecuaria, la minera, entre otras, están originando cada año la pérdida de grandes superficies de bosques, no sólo es la pérdida de biomasa vegetal en sus diferentes formas de vida (árboles, arbustos, herbáceas, cañas, epifitas, trepadoras, suculentas, palmeras, etc.), sino que pone en peligro a la biodiversidad y refugios de la fauna silvestre, así como, de servicios ambientales del bosque. (MINAM, 2009)¹

¹ Ibid

² Ibid

Por otro lado, se afirma que la quema de bosques es el principal productor de gases efecto invernadero. Transformar la cobertura de los bosques tropicales por vegetación gramínea principalmente, causa, en escala continental, un aumento significativo en la temperatura del aire y la disminución de la evaporación y de la precipitación. La disminución de la biomasa aumentaría la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera y así contribuiría al calentamiento global (Kalliola, 1993, citado por MINAM, 2009)¹.

La apertura vial terrestre y la ausencia de una correlativa política de ocupación urbana y rural de los espacios, han sido parte de las causantes de la deforestación de amplias extensiones de bosques tropicales en la Amazonía peruana. (Gómez y Tamariz, 1999)³

La deforestación detectada en la carretera Iquitos-Nauta es consecuencia en parte de los cambios sociales y políticos que ha sufrido el país en las últimas dos décadas, generando un proceso de colonización espontánea o dirigida con la esperanza de mejorar sus condiciones de vida. La situación se agrava debido a las técnicas empleadas por el colono, que para instalarse por lo general, ha seguido el procedimiento de rozo, tumba y quema, causando graves daños al ecosistema. Se destruye la vegetación original para remplazarla por otra, ya sea de cultivos agrícolas o pastos, eliminando la posibilidad de recuperación del bosque, e incluso teniendo que abandonar sus tierras para iniciar la búsqueda de nuevas áreas para desarrollar sus actividades agrícolas o pecuarias. (Gómez, Tamariz. 1999)³

También se dice que la principal causa de la deforestación en los trópicos se

¹ Ibid

³ Gómez R.E. y Tamariz O.T. 1999. Uso de la tierra y patrones de deforestación en la zona de Iquitos. En: Kalliola, R. & Flores P, S. 1998. Geoecología y desarrollo Amazónico. Iquitos-Perú.

relaciona con la necesidad de alimento, combustible, techo y divisas (Baluarte, 1995)⁴

Hasta el mes de julio del 2012, en la selva, han ocurrido 6 friajes, la mayoría de nivel moderado, en los que los valores mínimos no han descendido más allá de los 11 grados centígrados. Durante el año 2011 se tuvo ocho ‘friajes’, dos de ellos intensos, precisando que la temperatura histórica más baja por “friaje” fue 4.5 grados en 1974, seguida por la de siete grados en 1988 y ocho grados en el 2000. SENAMHI investiga por qué en los últimos años los ‘friajes’ no son tan intensos como antes. Posiblemente el calentamiento global tenga que ver con esto. (SENAMHI citado por el diario “La Republica” del 17 de julio 2012)⁵. En Iquitos también se han presentado “olas de calor”, inundaciones, aparición de enfermedades (neumonía, leptospirosis), todo ello atribuido probablemente a los eventos meteorológicos clasificados como extremos.

La problemática y evolución de la deforestación en el tramo de la carretera Iquitos-Nauta, conlleva a pensar que efectivamente la deforestación es uno de los tantos factores por las cuales están ocurriendo eventos meteorológicos clasificados como extremos y que conllevarían posteriormente al cambio del clima de la zona.

b. Planteamiento del problema:

Por lo expuesto anteriormente, el problema de investigación queda planteado de la siguiente manera:

¿Constituye la deforestación en la carretera Iquitos-nauta, un factor que influye en la ocurrencia de eventos meteorológicos clasificados como extremos?

³ Ibid

⁴ Baluarte V.J. 1995. Diagnóstico del Sector Forestal en la Región Amazónica. Documento Técnico N° 13. Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana. Iquitos-Perú. 25 pág.

⁵ Diario “La República” 2012. Selva Peruana soportará este año un máximo de diez friajes www.larepublica.pe/17-07-2012

1.2. JUSTIFICACIÓN:

Uno de los mayores problemas en la agenda contemporánea global es la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos que se atribuyen al cambio climático. Es incuestionable, a estas alturas, que sus consecuencias para el planeta puedan ser catastróficas y que deben tomarse medidas para revertirlo, a la vez que para adaptarse a los escenarios que presenta. En la agenda de las autoridades, el calentamiento global debe ocupar un lugar central: es sabido que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) al alterar la temperatura atmosférica, afectan el clima de todo el planeta, por lo que las autoridades de las diversas regiones del mundo han considerado prioritario reducir las emisiones de GEI y se han tomado una serie de medidas y acuerdos para ello, entre las más importantes, la firma del protocolo de Kyoto. (MINAM 2009)¹

Una teoría es que el ser humano sea hoy uno de los agentes climáticos, incorporándose a esta lista hace relativamente poco tiempo. Su influencia comenzaría con la deforestación de bosques para convertirlos en tierras de cultivo y pastoreo, pero en la actualidad su influencia sería mucho mayor al producir la emisión abundante de gases que, en teoría, producen un efecto invernadero: CO₂ en fábricas y medios de transporte y metano en granjas de ganadería intensiva y arrozales. Actualmente las emisiones se han incrementado hasta tal nivel que parece difícil que se reduzcan a corto y mediano plazo, por las implicaciones técnicas y económicas de las actividades involucradas. (Nagel, 2008)⁶

Una de las mayores amenazas para la vida del hombre en la Tierra es la deforestación. Esta actividad que implica “*desnudar el planeta de sus bosques*” y de otros ecosistemas como de su suelo, tiene como resultado un efecto similar al de quemar la piel de un ser humano. Se dice esto porque sin lugar a dudas, los

¹ Ibid

⁶ Nagel C. (2008). Geografía Mundial y los desafíos del S XXI. Editorial Santillana. Geografía Mundial. Argentina. http://www.portalplanetasedna.com.ar/actividad_forestal.htm

bosques ayudan a mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad, limitan la erosión en las cuencas hidrográficas e influyen en las variaciones del tiempo y en el clima. Asimismo, abastecen a las comunidades rurales de diversos productos, como la madera, alimentos, combustible, forrajes, fibras o fertilizantes orgánicos. Una de las funciones más importantes de los árboles es su capacidad para la *evapo-transpiración* de volúmenes enormes de agua a través de sus hojas. Este proceso comienza cuando el agua, por efecto del calor del sol, se evapora (pasa del estado líquido al gaseoso) y se incorpora a la atmósfera como vapor de agua. A medida que asciende y por disminución de la temperatura, el vapor de agua se condensa (se convierte en pequeñas gotas) formando las nubes. El agua condensada en las nubes cae finalmente en forma de lluvia sobre los continentes, permitiendo así el crecimiento de los árboles y de sus raíces, como también el de otros organismos vivos. (Nagel, 2008)⁶

Por otro lado, una vez que sus hojas caen estas se pudre en el suelo, determinando, su enriquecimiento; ya que los nutrientes son reciclados rápidamente por las microorganismos del suelo, cerrándose así un ciclo. Es decir entonces, que si se eliminan los árboles, la lluvia cesará, pues ambos factores se encuentran estrechamente relacionados. Sin la lluvia, la tierra comenzará a morir, produciéndose una fuerte erosión y la zona de bosque se convertirá finalmente en un desierto. (Nagel, 2008)⁶

El Mapa de Deforestación de la Amazonía Peruana 2000 indica que la superficie deforestada asciende a 7'172,553.98 ha, que representa el 9.25% de la región amazónica y el 5.58% del territorio nacional. Asimismo, se determinó que la superficie deforestada entre los años 1990 y 2000 representó el 10.36% de la superficie de los bosques amazónicos por lo que tasa anual de deforestación fue

⁴ Ibid

⁶ Ibid

de 149,631.76 ha/año; la clase mixta de deforestación, conocida como Bosque Secundario-Agricultura, presentó el mayor valor, con 44.18% del total de área deforestada. (Che y García, 2011)⁷

Como consecuencia de actividades como la agricultura migratoria, construcción de carreteras, explotación de hidrocarburos, etc.; la deforestación al año 1990, en el departamento de Loreto, fue de 1.85% de bosque amazónico (Baluarte, 1995)⁴. Reportes del año 2005 indican una deforestación de 3.05% de bosque amazónico. Si bien es cierto que se desarrollaron programas de reforestación pero esta resultó ser muy lenta contrastando con la acelerada pérdida de los recursos forestales. (Vásquez, 2005)⁸

Quizás la mayor causa potencial de deforestación se encuentre en el futuro: el cambio climático. Si el efecto invernadero eleva la temperatura del planeta, los bosques no podrán seguir sobreviviendo en sus localidades presentes. Algunos tendrán que subir las laderas montañosas o migrar hacia ambientes más frescos o más húmedos. Pero, a diferencia de las condiciones que siguieron a la última Edad de Hielo, el calentamiento global probablemente suceda demasiado rápidamente para que los bosques puedan adaptarse. (Nagel, 2008)⁶

El balance neto de las evidencias de eventos extremos en el planeta, indica que la acción humana está ejerciendo un impacto discernible sobre el clima global (IPCC, 2001)⁹, a través de la inyección de altas cantidades de CO₂ como resultado de la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas) y por la deforestación de bosques, que son sumideros de Carbono.

⁶ Ibid

⁷ Che, P.H. y García, T. 2011, Estudio REDD Perú: La Situación de REDD en el Perú. Derecho Ambiente y Recursos Naturales (DAR), Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques en los países en desarrollo (REDD), Lima. www.dar.org.pe

⁸ Vásquez, V. I. 2005. Desarrollo sostenible de la Amazonía Peruana. Ponencia presentada en el I foro internacional de inversión para las regiones. GOREL- Iquitos-Perú.

⁹ Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) 2001 Tercer informe. Cambridge University Press, Cambridge.UK

En Iquitos Capital de la Amazonía Peruana, hogar de la placa conmemorativa del río Amazonas como una de las siete maravillas naturales del mundo, ciudad del país con mayor población 422,055 (INEI, 2012)¹⁰ en los últimos años vienen ocurriendo variaciones en el clima de la región como: mayor intensidad y frecuencia de los frías acompañados de lluvias moderadas y viento fuerte seguida de un descenso brusco de la temperatura a 17°C (SENAMHI citado por el Diario “La República”, julio 2012)¹¹, generando problemas de neumonía en 1400 casos de los cuales 23 niños murieron el mes pasado (SENAMHI indicado por el diario “La República”, mayo 2012)¹²; temperaturas máximas de hasta 35°C (SENAMHI referido por el diario “La República”, agosto 2012)¹³; aumento en el nivel del río Amazonas alcanzando los 118.92 metros sobre el nivel del mar debido a las frecuentes lluvias, produciéndose desbordes en las zonas bajas de la ciudad (inundación) lo que ha generado pérdidas de cultivos agrícolas y aparición de la enfermedad leptospirosis presentándose 260 casos probables (SENAMHI citado por el diario “La República”, abril 2012)¹⁴;

Con los resultados que se obtengan en el presente trabajo de investigación, permitirá establecer si efectivamente el clima se ve influenciado por la tasa de deforestación, esto servirá de modelo para replicar este experimento en otras áreas que posean selvas.

Asimismo se contará con una fuente confiable de información y permitirá tanto a científicos y autoridades tomar las medidas correctivas y de mitigación para contrarrestar los eventos climáticos extremos.

¹⁰ Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. 2012. Cada año la población peruana aumenta en 335 mil habitantes. Nota de prensa. Julio 2012. /www.inei.gob.pe

¹¹ Diario “La república” 2012. Selva peruana soportará este año un máximo de diez “frías” <http://www.larepublica.pe/17-07-2012>.

¹² Diario “La república” 2012. Loreto reporta 23 niños fallecidos por neumonía en lo que va del año. www.larepublica.pe/27-05-2012.

¹³ Diario “La república” 2012. Ciudad de Iquitos soporta temperaturas de 35 grados [/www.larepublica.pe/05-08-2012](http://www.larepublica.pe/05-08-2012)

¹⁴ Diario “La república” . 2012. MINSA emitió medidas de prevención contra la leptospirosis en Iquitos [/www.larepublica.pe/24-04-2012](http://www.larepublica.pe/24-04-2012)

De aquí la importancia del presente trabajo de investigación radica en verificar si efectivamente la deforestación incide significativamente en la ocurrencia de eventos climáticos extremos al menos en la zona de Iquitos y luego hacer extensivo el estudio para otras áreas.

1.3. OBJETIVOS:

A. Objetivo general.

- Determinar si la deforestación en la carretera Iquitos-nauta influye directamente en la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos en la ciudad de Iquitos durante el período 1973-2010.

B. Objetivos específicos:

- Determinar si la deforestación ocurrida en la carretera Iquitos-nauta tiene relación directa con la ocurrencia de las temperaturas máximas extremas durante el periodo 1973-2010.
- Determinar si la deforestación ocurrida en la carretera Iquitos-nauta tiene relación directa con la ocurrencia de las temperaturas mínimas extremas durante el periodo 1973-2010.
- Determinar si la deforestación ocurrida en la carretera Iquitos-Nauta tiene relación directa con la ocurrencia de las temperaturas medias extremas durante el periodo 1973-2010.
- Determinar si la deforestación ocurrida en la carretera Iquitos-Nauta tiene relación directa con la ocurrencia de las precipitaciones extremas durante el periodo 1973-2010.
- Determinar si la deforestación ocurrida en la carretera Iquitos-Nauta tiene relación directa con la ocurrencia de las humedades relativas extremas durante el periodo 1973-2010.

1.4. HIPÓTESIS:

A. Hipótesis general:

- La deforestación en la carretera Iquitos-Nauta y la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos constituyen variables altamente correlacionadas.

B. Hipótesis específicas:

- La deforestación en la carretera Iquitos-Nauta y las temperaturas máximas extremas son variables altamente correlacionadas.
- La deforestación en la carretera Iquitos-Nauta y las temperaturas Mínimas extremas son variables altamente correlacionadas
- La deforestación en la carretera Iquitos-Nauta y las temperaturas medias extremas son variables altamente correlacionadas.
- La deforestación en la carretera Iquitos-Nauta y la precipitación extrema son variables altamente correlacionadas.
- La deforestación en la carretera Iquitos-Nauta y la humedad extrema son variables altamente correlacionadas.

1.5. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN:

El presente trabajo de investigación entre otras cosas manifiesta su importancia en los siguientes aspectos.

- Permitirá identificar en una base de datos los principales eventos extremos tanto en temperatura máxima, media y mínima, así como también la humedad relativa y la precipitación pluvial.
- Servirá de base para otros trabajos de investigación.
- Coadyuvará a una mejor interpretación del clima local, y del porqué de los cambios “bruscos” climáticos que se suscitan hoy en día.

II. MARCO TEÓRICO:

2.1. ANTECEDENTES:

2.1.1. La deforestación:

Miranda, 2009¹⁵ reporta que, la deforestación es el proceso por el cual la tierra pierde sus bosques en manos de los hombres; el hombre en su búsqueda por satisfacer sus necesidades personales o comunitarias utiliza la madera para fabricar muchos productos. La madera también es usada como combustible o leña para cocinar y calentar. Por otro lado, las actividades económicas en el campo requieren de áreas para el ganado o para cultivar diferentes productos. Esto ha generado una gran presión sobre los bosques.

Al tumbar un bosque, los organismos que allí vivían desaparecen. En muchos casos los animales, plantas y otros organismos mueren o les toca mudarse a otro bosque. Destruir un bosque significa acabar con muchas de las especies que viven en él. Algunas de estas especies no son conocidas por el hombre. De esta manera muchas especies se están perdiendo día a día y desapareciendo para siempre del planeta.

La deforestación y la degradación de los bosques ocurre tanto en los países del Norte como del Sur y las causas subyacentes también se originan en ambos, si bien con diversos grados de responsabilidad. Los países industrializados no sólo redujeron o degradaron sus propios bosques en el pasado, sino que muchos lo siguen haciendo en el presente, ya sea a través de la tala a gran escala -como en muchas zonas de Canadá, Estados Unidos o Australia- o la simplificación -y por lo tanto degradación- de los bosques reduciéndolos a unas pocas especies de valor comercial a costa de la biodiversidad -como

¹⁵ Miranda, G. 2009. La deforestación. <http://www.monografias.com/trabajos14/deforestación/deforestacion.shtml>,

ocurre en Suecia, Francia o Finlandia. Al mismo tiempo, los problemas resultantes del modelo de industrialización -tales como la lluvia ácida- tienen un fuerte impacto en la degradación de los bosques. Algo similar ocurre en el Sur, donde algunos bosques están siendo cortados a tala rasa -en gran parte para la agricultura insustentable orientada a la exportación, para la plantación de monocultivos de árboles y palmas oleaginosas o para la ganadería- o están siendo degradados como resultado de la actividad maderera selectiva de las especies más comerciales -como la caoba. (ONU, 2010)¹⁶.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2009¹⁷, el noventa por ciento de la deforestación es provocada por prácticas de agricultura insustentable, mientras que la tala y la plantación de árboles para explotación forestal desempeñan un papel más importante en la degradación de los bosques. Por más controvertidas que sean estas cifras, en todo caso puede decirse que la agricultura insustentable es sin dudas una de las principales causas directas de la deforestación y la degradación de los bosques en muchos países del mundo.

Los bosques constituyen uno de los ecosistemas más valiosos del mundo. Contienen más del sesenta por ciento de la biodiversidad del planeta que, además de su valor intrínseco, tiene otros múltiples valores sociales y económicos: desde las importantes funciones ecológicas del bosque en términos de protección del suelo y de las cuencas hasta el valor económico pecuniario y no pecuniario de los numerosos productos que pueden extraerse del bosque. Para muchos indígenas y pueblos que dependen de él, el bosque constituye su sustento; los abastece de plantas comestibles y medicinales, de carne de animales silvestres, frutas, miel, refugio, fuego y varios otros

¹⁶ Organización de las Naciones Unidas-ONU. 2010. La deforestación. www.onu.org.pe

¹⁷ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2009. La deforestación. www.onu.com

productos, y en torno a él erigen sus valores culturales y espirituales. (ONU, 2010)¹⁶. En Colombia se deforestan entre 1.5 a 2.2 millones de acres (809716.6 Ha) al año. (ONU, 2010)¹⁶

Las selvas tropicales de nuestro planeta, localizadas principalmente en América del Sur y Central, África Central y el sudeste asiático, sufren diariamente la tala indiscriminada de sus árboles, muchos de ellos con cientos de años de antigüedad; cada minuto que pasa queda arrasada una superficie de selva (ONU, 2010)¹⁶

Hay dos razones principales que ocasionan esto. Una es la demanda de madera por parte de ciertos países, que permite a las naciones endeudadas del tercer mundo obtener dinero fácil; la otra es la transformación de los bosques en superficies dedicadas a la agricultura y ganadería. El primer motivo es rentable para quienes lo practican, pero el segundo no; los suelos del ecosistema tropical contienen un alto porcentaje de hierro y aluminio. Al exponerse a la acción del sol y el aire se endurece, y la poca tierra fértil que le queda es arrasada por las lluvias. (ONU, 2010)¹⁶

Aunque ocupan sólo el catorce por ciento de la superficie terrestre las selvas contienen el sesenta por ciento de las especies animales y vegetales vivas del planeta. En ellas hay muchos recursos que podrían ser utilizados por el hombre sin dañar el equilibrio ecológico: desde vegetales comestibles hasta componentes químicos usados en los más diversos campos de la medicina y la industria.(ONU, 2010)¹⁶

San Martín y Hansen 1994, mencionado por Tello *et, al.* 2005¹⁸, definen que la deforestación es la remoción completa de carácter permanente o temporal de los bosques y su remplazo por usos no forestales de la tierra, se explica

¹⁶ Ibid

¹⁸ Tello, E.R.; Castro, M.J.; Vilca, T. J.; Rojas, T.R. 2005. La deforestación en el Departamento de Loreto.UNAP. Iquitos- Perú. <http://es.scribd.com/doc/66275728/>

principalmente por la expansión de la agricultura y la ganadería sobre tierras forestales. En la actualidad, existe preocupación en el mundo por la velocidad en que están desapareciendo los bosques Amazónicos ya que estos representan el refugio más grande de la mega diversidad biológica. Según FAO, 1995, citado por Tello *et. al.* 2005¹⁸ la cubierta boscosa se ha reducido en un 25% de la superficie terrestre del planeta. Si este proceso de deforestación continua, la cobertura boscosa de los trópicos desaparecerá en aproximadamente 50 años (Houghton, 1994) señalado por Tello *et. al.* 2005¹⁸

Durante la última década, los países de América Latina talaron más que el doble de la cantidad de bosque que cualquier otra región del mundo (World Bank, 1998), referido por Tello *et. al.* 2005¹⁸

2.1.2. Factores históricos en el proceso de deforestación

La Amazonía comenzó a penetrar en la conciencia de los peruanos a fines del siglo XIX, durante el boom del caucho. La cosecha de esta savia desde los territorios vírgenes de la selva tropical, marca el comienzo de la explotación de los recursos naturales renovables ocurrida en la selva amazónica.

Tribus enteras fueron convertidas a la esclavitud. Iquitos fue el centro del comercio del caucho y el producto salía principalmente por el río Amazonas. A mediados de 1910 el comercio del caucho comienza a declinar porque los Británicos habían extraído las semillas del árbol *Hevea brasiliensis* y lo habían trasladado hasta sus colonias asiáticas, principalmente en Malasia.

Desde los años 1940, con la construcción y mejoramiento de las carreteras de penetración a Pucallpa y a la Selva Central, la Amazonia ha sido una zona de expansión de colonos provenientes de las montañas andinas, principalmente, abriendo las trochas y la vasta llanura a nuevos asentamientos humanos. En 1943 se crea el Ministerio de Agricultura considerando en su estructura a la

¹⁸ Ibid

“Dirección de Asuntos Orientales, Colonización y Terrenos de Oriente”. Las Políticas de Estado de esos años han alentado la migración de colonos hacia la Selva con el fin de ampliar la frontera agrícola para cultivos.

En los años 60, el Presidente de la República Fernando Belaunde vio en la Amazonía una frontera con infinitas oportunidades. Propuso que la carretera Marginal de la Selva atravesase por las trochas naturales y se una a las vías de penetración de la Selva. Pero los colonos que migraron no pudieron mantener una agricultura rentable.

Con conocimientos agrícolas y ganaderos propios de otra realidad (región de la Sierra), sin ningún conocimiento forestal, pensando siempre que el bosque es un obstáculo, que nunca se va a acabar y que hay que tumbarlo y quemarlo para hacer agricultura y pastizales, deforestaron y siguen deforestando grandes áreas de la Amazonía peruana. (MINAM, 2009.)¹

2.1.3. Agentes de la deforestación:

Marcano, 2006² reporta que, se entiende por agentes de deforestación a las personas, corporaciones, organismos gubernamentales o proyectos de desarrollo que talan los bosques; En todas las áreas geográficas, los agricultores que practican roza y quema se sitúan entre los agentes de deforestación más importantes, ya que ocupan tierra forestal que limpian para plantar cultivos comestibles. Otros agentes importantes del sector agrícola son los ganaderos que talan los bosques para sembrar nuevos pastizales para alimentar el ganado y los agricultores comerciales que establecen plantaciones agrícolas comerciales como el caucho y el aceite de palma. Entre los agentes secundarios de la deforestación se encuentran los madereros, los dueños de plantaciones forestales, los recolectores de leña, los industriales mineros y petroleros y los planificadores de infraestructura.

¹ Ibid

² Ibid

Los bosques constituyen uno de los ecosistemas más valiosos del mundo, al contener un alto porcentaje de la biodiversidad del planeta. Lamentablemente, ellos se encuentran muy vulnerables frente a la acción del hombre, y en muchas partes del mundo incluso han desaparecido.

Durante la década de los ochenta, los índices de deforestación mundial llegaron hasta 15 millones de hectáreas por año; y en la mayor parte del mundo la deforestación se aceleró durante la década del 90.

Entre las causas directas más importantes de la deforestación se encuentra la pobreza del tercer mundo (donde se hallan la mayoría de los más grandes bosques y selvas), que necesitan explotar estos ecosistemas para obtener recursos; la necesidad de abrir espacios nuevos para la agricultura, para la cría de ganado, la urbanización y la construcción de infraestructura (carreteras, vías férreas, tendidos eléctricos); la minería; la inundación para generar energía hidroeléctrica, y la explotación de petróleo.

Este fenómeno de deforestación se ve agravado por la lluvia ácida, la desertificación, y los incendios forestales. En el caso de los pequeños agricultores, considerados como pobres, al asentarse cerca de los bosques deben talar una parcela de tierra y utilizarla para la plantación de cultivos de subsistencia o comerciales. Sin embargo, ese tipo de prácticas degrada rápidamente el suelo, y el agricultor se ve forzado a talar otra porción de bosque para transformarlo en tierras de cultivos. Posteriormente, el área que ya no se puede cultivar es utilizada para la cría de ganado, lo que termina por degradar completamente el suelo, al eliminar la escasa vegetación que podría haber quedado. (Marcano, 2006)²

Tello *et. al.* 2005¹⁸, refiere que existe una diferencia considerable entre regiones y entre países con respecto a qué grupos constituyen los agentes de deforestación más importantes. En la Amazonía andina, la agricultura de rozo,

² Ibid

¹⁸ Ibid

tala y quema y la ganadería están a la vanguardia de la deforestación. No existe una lista definitiva y cuantificada de agentes principales de deforestación por región geográfica. Es imposible por lo tanto decir con certeza qué cantidad de deforestación se produce como consecuencia de la acción de los diversos agentes involucrados. Ello refleja el pobre estado actual del monitoreo y la evaluación inadecuada de los recursos que prevalece en el sector forestal. No es importante saber quiénes son los responsables de la deforestación sino conocer sus motivos. El cuadro N° 1 (ver en anexos) muestra los agentes de la deforestación, sus vínculos con la deforestación y las fuerzas que impulsan este proceso.

2.1.4. Causas de la deforestación:

Marcano, 2006², reporta que entre las causas directas más importantes de la deforestación figuran la tala, la conversión del bosque a la agricultura y a la cría de ganado, la urbanización y la construcción de infraestructura, la minería y la explotación de petróleo, la lluvia ácida y los incendios. No obstante, ha habido una tendencia a hacer hincapié en los pequeños agricultores migratorios o en la "pobreza" como causa principal de la pérdida de bosques. La tendencia general de estos agricultores es la de asentarse a lo largo de caminos que atraviesen el bosque, talar una parcela de tierra y utilizarla para la plantación de cultivos de subsistencia o de cultivos comerciales. En los bosques tropicales, ese tipo de prácticas terminan por provocar una rápida degradación del suelo ya que en gran medida es demasiado pobre como para resistir las prácticas agrícolas. Por consiguiente, a los pocos años el agricultor se ve forzado a talar otra parcela del bosque. La tierra agrícola degradada a menudo es utilizada algunos años más para la cría de ganado, lo cual genera la destrucción del suelo ya que el ganado elimina los últimos rastros de

² Ibid

fertilidad que podían quedar. El resultado es una parcela de tierra totalmente degradada que durante muchos años no podrá recuperar su biomasa original. Es un gran error creer que tales prácticas agrícolas insustentables sólo ocurren en los países tropicales. Muchas partes de América del Norte y Europa Occidental se han deforestado debido a la agricultura insustentable, provocando una severa degradación del suelo y en muchos casos el abandono de la zona por los agricultores. En otros países, las prácticas forestales de corte a tala rasa han sido la causa principal de la pérdida forestal. A principios de los 90, Canadá y Malasia fueron ejemplos famosos de países en los que las compañías madereras talaron sin piedad miles y miles de preciosos bosques primarios. Aquí tampoco puede pasarse por alto la perspectiva histórica.

Durante las últimas décadas, la crisis forestal ha motivado el surgimiento de varias iniciativas internacionales, regionales y nacionales encaminadas a la preservación de los bosques, si bien muchas de ellas lograron escaso éxito. En algunos casos tienen que ver con grandes fenómenos económicos internacionales, tales como estrategias macroeconómicas que ofrecen fuertes incentivos para la obtención de ganancias a corto plazo en lugar de buscar la sustentabilidad a largo plazo. También son importantes las estructuras sociales profundamente arraigadas que provocan desigualdad en la tenencia de la tierra así como discriminación de los pueblos indígenas, de los agricultores de subsistencia y de los pobres en general. En otros casos incluyen factores políticos tales como la falta de democracia participativa, la influencia de los militares y la explotación de zonas rurales por élites urbanas. El consumismo desmedido de los consumidores de los países de ingresos elevados constituye otra de las principales causas ocultas de la deforestación, mientras que en algunas regiones la industrialización no controlada es un factor clave en la degradación de los bosques, afectados por la lluvia ácida provocada por la contaminación generalizada.

Debido a su complejidad, es imposible mencionar incluso la mayoría de las causas subyacentes más importantes de la deforestación en este contexto. Sin embargo, pueden darse varios ejemplos para demostrar cómo estas causas

pueden parecer sumamente diversas a primera vista, y sin embargo están estrechamente interrelacionadas entre sí.

Tello *et. al.* 2005¹⁸, señala que, la deforestación es el producto de la interacción de numerosas fuerzas ecológicas, sociales, económicas, culturales y políticas en una región dada. La combinación de estas fuerzas varía según las décadas y los países, por lo que las generalizaciones son peligrosas. En la mayoría de los casos, la deforestación es un proceso que involucra la competencia entre diferentes usuarios de la tierra por los escasos recursos disponibles, un proceso exacerbado por políticas contraproducentes e instituciones débiles. Este trabajo presenta de manera somera algunos aspectos de las causas de la deforestación: las condiciones facilitadoras, las causas directas, las causas indirectas y el papel de la explotación forestal y de la falta de un manejo forestal en la pérdida de los bosques naturales. Las condiciones facilitadoras crean un ambiente en el que la deforestación puede ocurrir. Las causas directas son las más visibles, las más fácilmente identificables y las que se asocian más rápidamente con los agentes de la deforestación. Las mismas están motivadas por otras fuerzas socioeconómicas menos visibles, las causas indirectas.

2.1.5. Deforestación implicancias:

Montenegro *et. al.* 2004¹⁹, reportan que cuando se elimina un bosque y el terreno es destinado, por ejemplo, a la explotación agrícola o ganadera, disminuye en gran medida la capacidad de la superficie terrestre para controlar su propio clima y composición química.

Una de las mayores amenazas para la vida del hombre en la Tierra es la deforestación. Esta actividad que implica “desnudar el planeta de sus

¹⁸ Ibid

¹⁹ Montenegro, C; Gasparri, I; Manghi, E; Strada, M; Bono, J; Parmuchi, M. 2004. Situación mundial. En Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Informe sobre deforestación en Argentina

bosques” y de otros ecosistemas así como de su suelo, tiene como resultado un efecto similar al de quemar la piel de un ser humano. Sin lugar a dudas, los bosques ayudan a mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad, limitan la erosión en las cuencas hidrográficas e influyen en las variaciones del tiempo y en el clima. Asimismo, abastecen a las comunidades rurales de diversos productos, como la madera, alimentos, combustible, forrajes, fibras o fertilizantes orgánicos.

Una de las funciones más importantes de los árboles es su capacidad para la evapo-transpiración de volúmenes enormes de agua a través de sus hojas. Este proceso comienza cuando el agua, por efecto del calor del sol, se evapora (pasa del estado líquido al gaseoso) y se incorpora a la atmósfera como vapor de agua. A medida que asciende y por disminución de la temperatura, el vapor de agua se condensa (se convierte en pequeñas gotas) formando las nubes. El agua condensada en las nubes cae finalmente en forma de lluvia sobre los continentes, permitiendo así el crecimiento de los árboles y de sus raíces, como también el de otros organismos vivos.

La deforestación, por tanto, puede ocasionar la extinción local o regional de especies, la pérdida de recursos genéticos, el aumento de plagas, la disminución en la polinización de cultivos comerciales o la alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión). Asimismo, impide la recarga de los acuíferos y altera los ciclos biogeoquímicos. En suma, la deforestación provoca pérdida de diversidad biológica a nivel genético, poblacional y ecosistémico.

Los bosques ayudan a mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad, protegen las cuencas hidrográficas e influyen en las tendencias del tiempo y el clima. (Marcano, 2006)²

² Ibid

Un beneficio aún más importante del bosque tropical reside en el papel que desempeña en el control del clima. La deforestación está creando 2 problemas principales a este respecto. A medida que la franja verde entorno al ecuador se transforma en terreno baldío, se produce un aumento en la "brillantez" de la superficie terrestre. Este "efecto de reflejo" acabará por alterar las corrientes de convección, los sistemas de vientos y los regímenes de lluvia en los trópicos y posiblemente en otras regiones más alejadas. (Muñoz, 2004)¹⁹

A escala mundial, los bosques desempeñan un papel crucial en la regulación del clima y constituyen uno de los principales sumideros de carbono del planeta. Su supervivencia, pues, impide el aumento del efecto invernadero (Muñoz, 2004)¹⁹.

2.1.6. Deforestación en el mundo:

1) Deforestación en Australia:

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2009¹⁷, reporta que, la deforestación se ha convertido en una poderosa amenaza para la biodiversidad en Australia, donde 3.000 ecosistemas desaparecerán en poco tiempo amenazando la vida de 1.595 especies animales y vegetales. Aunque las áreas protegidas han aumentado un 10% en el último año y más de 400.000 voluntarios han luchado contra la deforestación, el esfuerzo medioambiental deberá incrementarse si se quiere evitar la pérdida de especies animales y vegetales.

Casi 3.000 ecosistemas australianos desaparecerán en poco tiempo debido a la deforestación, lo que amenaza la vida de 1.595 especies animales y vegetales, según la estimación recogida en The Australian Terrestrial Biodiversity Assessment 2002, citada por FAO, 2009¹⁷.

¹⁷ Ibid

¹⁹ Muñoz, G. 2004, La deforestación.

www.monografias.com/deforestación/deforestación.shtml

La Australian Terrestrial Biodiversity Assessment 2002 citada por FAO, 2009¹⁷ es la primera evaluación integral de la biodiversidad terrestre del país y proporciona la información necesaria para el conocimiento y la comprensión de la biodiversidad australiana, fundamental para su gestión y para la regulación de las oportunidades de inversión.

Este informe se prepara conjuntamente con la colaboración del Estado y las agencias de recursos naturales del país, por lo que constituye la fuente de información más fiable respecto al real estado de la biodiversidad en el sexto continente.

La investigación constata que ninguna parte de Australia, incluido el norte del país conocido durante mucho tiempo como "la última frontera", escapa a la amenaza de la deforestación.

2) Deforestación en El Salvador:

La Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2009¹⁷, reporta que, El Salvador climáticamente se encuentra localizado en el cinturón tropical, con una precipitación promedio anual que oscila entre 1200 mm y 2400 mm y una temperatura promedio anual entre 12.7 y 26.9 °C, lo que no permite en la mayor parte del territorio nacional que existan zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas de acuerdo al índice de aridez propuesto por la Convención, la excepción lo constituye la pequeña zona localizada en los alrededores de la Laguna de Güija, en la parte norte del Departamento de Santa Ana, clasificado por Holdridge como Bosque Seco Tropical, cubriendo una pequeña superficie de aproximadamente 17,460 hectáreas que corresponden al 0.8 por ciento del país.

¹⁷ Ibid

Prácticamente en todas las cuencas hidrográficas del país se ha alterado el régimen hidrológico y deterioro de los recursos naturales, lo que ocasiona el incremento en la frecuencia de grandes inundaciones en la época lluviosa (específicamente en las zonas del bajo Lempa al oriente del país) y disminución de caudales en la época seca.

Factores socioeconómicos como la existencia de pobreza en el 50 % de la población, índices bajos en educación, mal uso de la tierra y el acelerado crecimiento poblacional, han ocasionado una fuerte deforestación de grandes extensiones de tierras, antiguamente cubiertas por bosques naturales, actualmente convertidas para usos agropecuarios y a veces inadecuados.

3) Deforestación en Brasil:

La Amazonía brasileña pierde 268 km. de bosque en un mes; Esta cifra supone un aumento de la deforestación en un 144%, respecto a los números registrados hace un año, Río de Janeiro (EFE). La Amazonía brasileña perdió el pasado mes de mayo un área de 268 kilómetros cuadrados de bosque, según datos divulgados hoy por el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE mencionado en el diario “El comercio”-2011)²⁰.

Estas cifras suponen un aumento de la deforestación del 144 por ciento con respecto a los números registrados en el mismo mes del pasado año, fecha en la que la zona desforestada alcanzó los 109,58 kilómetros cuadrados; Este dato, en cambio, significa una reducción del 44 por ciento en comparación con abril último, mes en el que la Amazonía perdió 478 kilómetros cuadrados de selva.

La ministra de Medio Ambiente, Izabella Teixeira reportado por el diario “El comercio” julio 2011²⁰, destacó hoy que el nuevo Código Forestal, que

20. Diario “El Comercio”, 2011. Deforestación en Brasil. <http://elcomercio.pe/planeta/63219119-julio-2011>

se encuentra en tramitación parlamentaria, permite la desaparición de parte de la cobertura vegetal del bosque, pero rechazó la práctica de la deforestación ilegal de la Amazonía.

La mayor tasa de deforestación en mayo se localizó en el estado de Mato Grosso, donde florecen los sectores agrícola y ganadero, con la desaparición 93,7 kilómetros cuadrados de bosque, según el INPE.

No obstante, esta institución aclaró que las densas capas de nube que se registraron en la región impidieron visualizar el 32 por ciento de la Amazonía.

De acuerdo con los datos del Sistema de Detección en Tiempo Real (Deter), el área desforestada entre agosto de 2010 y mayo de 2011 supera los 2.116 kilómetros cuadrados frente a los 1.567 registrados en el mismo período del año anterior.

4) Deforestación en Perú:

A nivel nacional, estudios realizados encontraron una superficie deforestada acumulada al año 2000 para la Amazonía peruana de 7 172 553,97 ha, que representa el 9,25% de la superficie de los bosques húmedos amazónicos del país y el 5,58% del territorio nacional.

A nivel departamental, San Martín es el que presenta la mayor superficie deforestada con 1 327 736,15 ha (18,51%), le siguen Amazonas con 1 001 540,11 ha (13,96%) y Loreto con 945 642,15 ha (13,18%). Mientras que los departamentos que presentan menor superficie deforestada son La Libertad con 7 231,69 ha (0,10%), Piura con 31 737,07 ha (0,44%) y Huancavelica con 51 990,69 ha (0,72%). (MINAM, 2009)¹

La Amazonía, recientemente declarada como una de las nuevas siete

¹ Ibid

maravillas naturales del mundo, presenta una seria amenaza: en el Perú, se han perdido 15 mil kilómetros cuadrados de selva del 2000 al 2010. Cada año el Perú pierde un aproximado de 150 mil hectáreas de bosques amazónicos y la tendencia es que aumente. Entre las razones de esa preocupante realidad se encuentran la construcción de carreteras sin mayor estudio y fiscalización, actividades extractivas, la agricultura mal manejada y la migración de los pueblos (Ríos, 2012)²¹

Merino, 2012²², en su informe “La política forestal y la Amazonía peruana: avances y obstáculos en el camino hacia la sostenibilidad” manifiesta que, debido a la deforestación, cada año se pierden en el país 150 mil hectáreas de bosques, un área que equivale a 10 veces la superficie del Callao y refiere que con ello, se quita el principal sustento a las comunidades nativas y se hace un grave daño al medio ambiente.

5) Deforestación en la Amazonía Peruana:

Actualmente se estima que el 10% de los bosques amazónicos peruanos se han perdido (Kaimowitz 2002)²³ (MINAM 2009)¹, y la tasa de destrucción de estos bosques continua, lo cual sigue siendo promovida por políticas gubernamentales crediticias para la agricultura y la promoción indirecta de la pequeña agricultura (Cooime 1994)²⁴

Este proceso de deforestación, sobre todo en la selva alta, según diversos estudios, son causantes del cambio del régimen hídrico en la selva baja.

¹ Ibid

²¹ Ríos, S., 2012. Amazonía peruana pierde 150 mil hectáreas cada año. (IBC),

²² Merino B. 2012 “La política forestal y la Amazonía peruana: avances y obstáculos en el camino hacia la sostenibilidad”

²³ Kaimowitz, D. 2002. Amazon deforestation revisited. *Latin American Research Review*, 37: 2, pp. 221-35.

²⁴ Coome, O.T. 1994 ¿Ayudando a los campesinos? Populismo agrario en la Amazonía Peruana: Lecciones aprendidas. En: Toledo, J. (ed.) Biodiversidad y desarrollo sostenible de la Amazonía en una economía de mercado. Gobierno Regional Ucayali - IVITA - INIA - CE&DAP - FUNDEAGRO - CIID Canadá. Lima, Perú. Pp. 139-153.

Este es el primer efecto que su vez tiene consecuencias severas en la diversidad biológica, lo cual no es valorado, ni incorporado, en las políticas de promoción de actividades alternativas al mantenimiento de los bosques en pie (Yanggen, 2000)²⁵

El futuro de los bosques húmedos tropicales de la Amazonía Peruana se ha convertido en un tema de interés general, debido a los efectos que podría tener la excesiva deforestación en el clima regional y mundial, porque la radiación solar no sería captada por la vegetación del bosque húmedo tropical (Salo et al, 1993 mencionado por Urquiza (2011)²⁶.

La deforestación, es la principal causa de pérdida de biodiversidad, así como de alteraciones climáticas que provocan una serie de fenómenos naturales como huaicos, sequías e inundaciones. Los bosques amazónicos del Perú cobran vital importancia en la estabilidad climática a nivel regional y su pérdida es una de las principales fuentes de gases de efecto invernadero y el calentamiento global (IBC)²⁷

La deforestación masiva de los bosques es uno de los grandes problemas ambientales que amenaza a la Amazonía Peruana. La deforestación en tierras de poca fertilidad natural, por la agricultura migratoria, es manifestación de un problema social (la pobreza y la necesidad de subsistir o de adquirir un patrimonio) que se convierte en un “círculo vicioso”, debido a que al eliminarse la cubierta vegetal de los suelos, se produce la

²⁵ Yanggen, D.2000. Deforestación en la selva peruana: Un análisis del impacto de los diversos productos agropecuarios y tecnologías de producción. In I Hurtado, C. Trivelli, and A. Brack (eds.) Perú: El problema agrario en debate, VIII Conf. Seminario Permanente de Investigación Agraria (SEPIA), Lima, Perú. p. 579-608.

²⁶ Urquiza, M.J. 2011. Retrospectiva y prospectiva de la deforestación en el Sector Bellavista-Mazán, Loreto, Perú. Facultad de Ciencias Forestales. UNAP. Tesis. Iquitos-Perú

²⁷Instituto del Bien Común-IBC (212). Deforestación en la Amazonía Peruana. Disponible en: <http://www.inforegion.pe/portada/140875/monitorearan-deforestacion-en-amazonia-peruana-con-imagenes-satelitales/>

erosión y la pérdida de la poca fertilidad que generalmente poseen , con la siguiente disminución de rendimientos y por lo tanto, de ingresos para el agricultor. Asimismo, la deforestación genera pérdida de biodiversidad trayendo problemas en la disponibilidad de recursos de caza, pesca y extracción. En consecuencia esta mantiene niveles de pobreza y debe buscar nuevas tierras que deforestar para seguir subsistiendo. (Rodríguez 2001)²⁸.

6) Deforestación en el Departamento de Loreto:

Según la Dirección Regional de Loreto y el IIAP 1997 citado por Tello *et.al.* 2005¹⁷, la deforestación en la Región Loreto al año 1997, fue de 702,000 ha, correspondiente al 1.97% del área original de bosque (36 279 500 ha). Estudios realizados por INRENA en el año 1996 dieron como resultado que la deforestación en el departamento tenía una tasa anual de aproximadamente 54,712 ha. Sin embargo, estas cifras son demasiado gruesas para el nivel de deforestación que presenta Loreto, no existiendo hasta la fecha estudios a mayor detalle ya que el trabajo realizado por INRENA fue elaborado a escala 1:1'000,000y no a niveles más detallados. Las áreas de mayor deforestación en el departamento, se encuentra focalizado principalmente en las áreas de influencia de los ejes carreteros de Iquitos – Nauta por la influencia que ejerce ambas ciudades por el acceso a los recursos del bosque y el área adyacente a la carretera Yurimaguas – Pampa Hermosa –Tarapoto, así como las áreas cercanas a las principales ciudades de Contamana, Requena, Caballo cocha y el poblado de Jenaro Herrera. (Tello *et.al.* 2005)¹⁸.

¹⁸ Ibid

²⁸Rodríguez, B. W. 2001. Monitoreo de la deforestación y uso de la tierra en el área de influencia de la carretera Iquitos-Nauta. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Tesis. Iquitos-Perú

En 1995, INRENA 1996²⁹ estimó una tasa anual de deforestación del bosque amazónico de 261 158 ha/año, cifra que equivale a una pérdida de 716 ha/día, en este mismo cálculo se estima que Loreto pierde 54 712 ha/año, es decir 150 ha/día aproximadamente.

Sin embargo Urquiza, 2011²⁶, realizando un estudio sobre Retrospectiva y prospectiva de la deforestación en el Sector Bellavista_Mazán, Loreto-Perú, encontró que la deforestación en Loreto con una superficie de 368,851 Km² es de 236.27 Ha/día y una deforestación al año de 85 057 hectáreas.

7) Consecuencias de la Deforestación en la Amazonía:

Yanggen 1999³⁰, reporta que las consecuencias de la deforestación en el ambiente y la salud son cuantiosas y peligrosas a largo plazo. En primer lugar, sabemos que este problema destruye nuestro entorno, ocasionando la extinción de especies que viven gracias a los bosques como las ardillas, aves, osos hormigueros, etc. En segundo lugar, genera el calentamiento global que no solo provoca el deshielo de los glaciares, sino también que desaparece el efecto esponja, almacenar el nitrógeno y expulsar solo el oxígeno, que producen los bosques amazónicos. Por último, el clima del país se modifica drásticamente y ocasiona enfermedades a la población como el asma, bronquios, etc. Los efectos sociales y económicos que trae la deforestación producen desbalances industriales. En lo social afecta directamente a la población con el desempleo, debido al cierre de fábricas por la falta de materia prima para elaborar sus productos. Por otro lado, en la economía, se produce el aumento monetario del costo de la madera, siendo favorable para empresas con gran desarrollo y desfavorables para

²⁶ Ibid

²⁹ Instituto Nacional de Recursos Naturales-INRENA (1996) Monitoreo de la deforestación en la Amazonía Peruana. Lima-Perú. Guía explicativa del Mapa Forestal 1995

³⁰ Yanggen, D. 1999. Deforestación en la selva Peruana. Lambayeque: Solidaridad, 100 pp

los que se inician en el mundo industrial y nosotros los consumidores. (Yanggen, 1999)³⁰

En síntesis, las consecuencias mencionadas anteriormente son las principales, pues nos involucra totalmente. En cuanto al medio ambiente perjudica nuestro entorno y la economía, junto a lo social, impide el desarrollo del país. Se debe lograr un equilibrio funcional entre los tres ámbitos referidos, mediante la toma de conciencia, un manejo ético y, sobre todo, la responsabilidad de los habitantes.

2.1.7. Sobre la carretera Iquitos-Nauta:

La necesidad de la carretera Iquitos-Nauta (95 Km) se remonta a 1885 en que la naturaleza formó una isla frente al puerto de Nauta, aislando a la ciudad de vapores y lanchas de todo tipo. En 1905 y 1927 los pobladores pretendieron abrir canales en la Isla sin mayor éxito, constituyéndose la construcción de una carretera en una opción. La Construcción de la carretera se inició en 1970, sin ningún estudio previo, sólo se hicieron estudios de suelos, bosques y de impacto ambiental de manera superficial. Esta construcción fue muy cuestionada por los investigadores de la región. Las motivaciones políticas de su construcción fueron diversas: aprovechar los recursos naturales disponibles, en especial tierras con aptitud agropecuaria y bosques, para abastecer mejor a Iquitos; lograr que parte de los moradores de los pueblos marginales de Iquitos, se dediquen a actividades agrícolas a lo largo de la carretera y abandonen la ciudad; descongestionar el puerto de Iquitos, captando en Nauta el flete que llega por el río Marañón; iniciar por Iquitos, el tramo carretero que en el futuro llegaría hasta Chiclayo, en la Costa; abaratar los costos de las actividades petroleras, haciendo llegar la carretera en un futuro impreciso, hasta la zona de explotación; y crear un modelo amazónico

³⁰ Ibid

en Nauta que sirva para un desarrollo concentrado. (IIAP 2001)³¹

El Área de influencia de la carretera Iquitos Nauta (95 Km) comprende el espacio circundante a la única carretera asfaltada que vincula a Iquitos con otra ciudad Amazónica (Nauta). No existe una delimitación oficial, sin embargo en un trabajo efectuado por el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP 2001)³¹ se ha delimitado como área de influencia directa de esta carretera a la zona inter- fluvial de los ríos Amazonas y Nanay. En esta área, la construcción de la carretera desata uno de los procesos demográficos más dinámicos en el ámbito regional: la densificación poblacional acelerada y consecuentemente una tasa acelerada de destrucción de los bosques. Este proceso se dio paulatina y sistemáticamente desde la concepción definitiva del trazo de la carretera en los primeros años de la década del 80 del siglo pasado, y con mayor intensidad en los últimos 15 años. Actualmente, la población asentada propiamente en el trayecto de la Carretera Iquitos-Nauta asciende a más de 42 mil habitantes, distribuidos en más de 40 centros poblados (caseros) rurales. (Del Águila *et. al.* 2011)³²

Rodríguez, 2001²⁸, haciendo un estudio de “Monitoreo de la deforestación y uso de la tierra en el área de influencia de la carretera Iquitos-Nauta” determinó una alta correlación ($r=0.99$) entre el incremento de la deforestación y el incremento de la población, tanto del área de influencia de la carretera Iquitos-Nauta como con la población de los distritos correspondientes a estas ciudades. Sin embargo a partir de 1995, no todo el incremento de la población explica la deforestación, pues una parte de la

²⁸ Ibid

³¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP 2001. Zonificación Ecológica Económica del área de influencia de la carretera Iquitos- Nauta. IIAP / Proyecto Araucaria Amazonas Nauta. Iquitos, Perú

³² Del Águila, R.; Limachi, H. L.; Vásquez C. A.; Vásquez A.H., 2011. ¿Cuánto valen los bosques amazónicos en el Perú?: Programa de "Fortalecimiento de Capacidades en Valoración Económica del Patrimonio Natural en la región Loreto" Universidad del Pacífico.

población asentada en la zona lo hace con fines residenciales, empleo en actividades agropecuarias, o con fines especulativos de tierras.

Rodríguez, 2001²⁸, de acuerdo al estudio realizado concluye que se prevé que toda la zona de influencia de la carretera Iquitos-Nauta será deforestada en 60 años, agudizando más las condiciones de pobreza, pérdida de biodiversidad y problemas ambientales, pero si se implementa un Plan de Ordenamiento Territorial, con base en la zonificación ecológica económica, se prevé que sólo serán deforestadas las áreas con aptitud para fines agropecuarios y expansión urbana.

2.1.8. De los impactos ambientales y sociales de las carreteras en la región amazónica:

Se mencionan los impactos ambientales y sociales indirectos que son comunes en el área de influencia de carreteras en la región Amazónica (Dourojeanni, 2001 mencionado por MINAM 2009)¹.

Impactos Ambientales:

- Deforestación, por agricultura legal e ilegal (migratoria) en suelos sin aptitud agrícola.
- Degradación del bosque, por extracción forestal sin manejo y sin reposición.
- Aumento de riesgos de incendios forestales.
- Caza ilegal, para comercio de carne, cueros y pieles y, en especial tráfico de animales vivos.
- Pesca abusiva, frecuentemente con implementos ilegales, dinamita y tóxicos.
- Erosión de suelos, por deforestación en laderas y mal manejo de suelos.
- Contaminación química de suelos y agua por abuso de agroquímicos o a consecuencia de la minería.
- Reducción de valor paisajístico y turístico.
- Pérdida de biodiversidad y rarificación o extinción de especies

¹ Ibid

²⁸ Ibid

Impactos sociales:

- Invasión de tierras indígenas por agricultores, madereros y mineros y eventual matanza de nativos por enfermedad y en escaramuzas.
- Desplazamiento de poblaciones indígenas tribales, invasión de territorios de otros nativos y generación de conflictos entre ellos.
- Especulación con tierras y apropiación ilícita de éstas.
- Proliferación de cultivos ilegales (coca).
- Facilitación de tráfico de drogas, armas, animales silvestres y del contrabando en general.
- Estímulo a la migración hacia las áreas urbanas, degradación de servicios sociales y del ambiente en las ciudades y villas locales.

2.1.9. De los eventos meteorológicos clasificados como extremos:

Vásquez, 2005⁸ reporta que, las sequías, tormentas, huracanes, olas de calor y otras anomalías climáticas cada vez más frecuentes e intensas están relacionadas con el calentamiento atmosférico, terrestre y oceánico. Estudios recientes señalan que a fines de siglo podrían experimentarse condiciones climáticas desconocidas hasta en el 39 por ciento de la superficie de la Tierra; incluso podrían desaparecer los climas existentes en el 48 por ciento de la superficie del planeta.

Las áreas tropicales y de buena parte del hemisferio norte podrían afrontar un "aumento irreversible" en las temperaturas veraniegas en los próximos 20 años si continúan las tendencias de los gases de efecto invernadero.

El cuarto informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático –IPCC, 2007³³ ratifica que el calentamiento global es real y que la mayoría de los escenarios climáticos futuros predicen un planeta cada vez más caliente, en el que la frecuencia y la intensidad de los eventos meteorológicos

⁸ Ibid

³³Panel Intergubernamental de Cambio Climático –IPCC, 2007. Cuarto informe de Evaluación.

y climáticos extremos se incrementara, produciendo desastres que afectarían las poblaciones humanas y los ecosistemas.

Según el IPCC, 2007³³, el número de eventos climáticos extremos seguirá aumentando a raíz del cambio climático. Esto unido a la creciente vulnerabilidad humana, está transformando los eventos extremos en desastres climáticos, ejemplo de ellos son:

- Aumento en la frecuencia y severidad de las olas de calor (más muertes y enfermedades en las ciudades, siendo los adultos mayores lo más vulnerables)
- Veranos más secos y largos, esto llevara a un mayor estrés calórico en la fauna y la flora, daños a las cosechas, incendios forestales y presión sobre las reservas de agua. Además, un cambio en los destinos turísticos y un crecimiento importante en la demanda de energía.
- Lluvias más intensas. Estas producen aumento en las inundaciones de algunas regiones, lo que a su vez ocasiona mayores deslizamientos de tierras, avalanchas, y un aumento en la erosión del suelo.

Según el IPCC, 2007³³, un aumento de 2° C en la temperatura global en los próximos años traerá serias consecuencias sociales, económicas y ambientales, lo que ocasionaría aún mayor pobreza y menor desarrollo, afectando los avances económicos que podrían haberse logrado.

La experiencia de los eventos climáticos pasados testimonia el efecto negativo que el clima adverso puede tener en los prospectos sociales y económicos de los países en desarrollo como el Perú.

El Cuarto Reporte del Panel Intergubernamental de Cambio Climático señala que el incremento de la temperatura media del planeta, como resultado de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI), es inequívoca (IPCC, 2007)³³. Sus proyecciones estiman que al 2100 la temperatura media podría

³³ Ibid

incrementarse en un rango de 1,8 °C a 4 °C, lo cual afectará la variabilidad del clima a nivel global. Entre los principales efectos esperados destaca el aumento de eventos extremos tales como: tormentas, huracanes, inundaciones, sequías y abundantes precipitaciones. Investigaciones recientes confirman que en la últimas tres décadas la frecuencia y la intensidad de estos eventos se ha incrementado respecto a las primeras décadas del siglo XX (Stern, 2007 mencionado por IPCC, 2007)³³.

También el IPCC, 2007³³ proyecta aumentos de temperatura y consecuentes descensos en la disponibilidad de agua del suelo que conllevarán al remplazo gradual del bosque tropical por sabana al este de la Amazonía. La degradación o incluso el colapso de la Amazonía presentan una gran amenaza para la región.

Las pérdidas globales por desastres naturales relacionados al clima ascendieron a US\$ 83 billones durante los años '70, aumentando a US\$ 440 billones en los '90 con un aumento en el número de desastres naturales de 29 a 74 entre estas décadas. Los costos financieros de los eventos climáticos extremos representan una mayor proporción de pérdida del PBI en países en desarrollo (CAN, 2008)³⁴

En el caso del Perú, al año 2025, el daño económico generado por los eventos climático extremos significaría una pérdida aproximada de 10.000 millones de dólares anuales, lo que equivale al 4.4% del PBI. Al 2004, el gasto público, aún insuficiente, en educación y salud, representó el 4,3% del PBI (CAN, 2008)³⁴

³⁰ Ibid

³³ Ibid

³⁴ Comunidad Andina-CAN 2008 El Cambio Climático No Tiene Fronteras. www.libelula.com.pe/downloads/UK%20CC%20-version%2012.05-baja.pdf

En el Perú, específicamente en Iquitos, área amazónica, se evidenciaron cambios en la estacionalidad de transmisión de malaria debido a fluctuaciones de temperatura de 1 a 2°C (IPCC, 2001)³⁵. Se debe considerar cómo las variaciones en la temperatura influirán en el surgimiento o movilización de nuevos vectores. La malaria, el cólera y el dengue, estrechamente ligadas con las condiciones ambientales podrían ser las primeras en reaparecer. (PNUD, 2007)³⁶

La creciente de los ríos amazónicos tiene un flujo natural de creciente y vaciante; con situaciones extremas cada diez años. Situación generada por renovación natural e incrementada significativamente por los eventos climáticos extremos; emisión creciente de gases de efecto invernadero de los países industrializados y creciente deforestación, tala indiscriminada y selectiva de árboles maderables.

Este año 2012 la creciente extraordinaria rompió todos los records de las anteriores y es muy probable que las próximas la superen, los expertos afirman que a las nuevas extraordinarias no tendremos que esperarlas tanto, sino que será increíblemente menor, ocho, cinco, tres o menos años con impactos muy dramáticas en poblaciones pobres o extremadamente pobres; desempleadas y subempleadas posicionadas en zonas rurales y urbano marginales vulnerables. (Reátegui, 2012)³⁷

³⁵ Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) 2001 Tercer informe . (IPCC Third Report, Cambridge University Press, Cambridge.UK.

³⁶ Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2007. Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008 www.mundiprensa.com

³⁷Reátegui B. 2012. Con el agua hasta la cintura.<http://laverdadiquitos.com/noticias/2012/04/28/opinion-abril-25/>

2.1.10. Los Bosques como sumideros de Carbono

Por si fuera poco la destrucción de sus bosques cada año - estimada en un 1% - la sequía de 2005 invirtió su capacidad de absorber dióxido de carbono (CO₂). Por ello, los bosques del Amazonas podrían pasar de reducir los eventos climáticos extremos a acelerarlo, concluye Philips, 1965 mencionado por Fernández, 2005³⁸, que luego señala que la sequía provocó la emisión a la atmósfera de 5.000 millones de toneladas de este gas de efecto invernadero (una cantidad que excede las emisiones de Europa y Japón juntas).

La región amazónica juega un papel muy importante en el clima global. Durante años, los bosques del Amazonas han ayudado a ralentizar (frenar) la ocurrencia de los eventos climáticos extremos. Pero depender de este subsidio de la naturaleza es extremadamente peligroso: si los sumideros de carbono de la tierra disminuyen, o se invierten, algo que según muestran los resultados de la investigación es posible que ocurra, los niveles de CO₂ aumentarán incluso más rápido. Para estabilizar nuestro clima se necesitarán cortes más profundos en las emisiones. (Fernández, 2005)³⁸

Los bosques siguen fijando carbono, y resulta intrigante que hasta los bosques más maduros y estables durante siglos, como los bosques amazónicos, continúan funcionando como sumideros netos del carbono atmosférico. Según el conocimiento clásico, si los bosques están en equilibrio, y llevan así mucho tiempo, deberían tener un stock de carbono constante de forma que las ganancias de carbono por fotosíntesis se compensaran con las pérdidas por respiración. Pero no es así. Incluso los bosques más maduros y estables muestran un desbalance en el que las ganancias predominan sobre las pérdidas o emisiones de CO₂ y el stock de carbono continúa aumentando. (Valladares, 2011)³⁹

³⁸Fernández M. A. 2009. Perdemos un 1% del bosque amazónico cada año. <http://www.consumeres/web/es/medio ambiente>

³⁹ Valladares F. 2011. Bosques y cambio climático <http://blogs.publico.es/planeta-mutante/2011/11/17/bosques-y-cambio-climatico>

A las causas naturales que modifican la concentración de CO₂ en la atmósfera hay que sumar las causas de origen humano y no sólo se tienen que pensar en las actividades industriales más recientes. Los seres humanos han alterado la superficie de la tierra desde los principios del paleolítico y ello ha generado una huella ambiental perceptible y creciente. Kaplan *et. al.* 1999 mencionado por Valladares, 2011³⁹ mostraron cómo los cambios en la cubierta de la tierra debido a la tala de los bosques y a la preparación de las tierras para la agricultura, generaron cambios en la concentración atmosférica de CO₂ que concuerdan con las alteraciones en los isótopos almacenados en los testigos de hielo de los últimos 8000 años. Estas actividades humanas preindustriales estuvieron implicadas en la estabilización de concentraciones atmosféricas de CO₂ que han hecho de nuestro planeta un mundo más cálido del que hubiera sido sin ellas. (Valladares, 2011)³⁹

Los bosques amazónicos peruanos, almacenan más de 17 Giga toneladas de carbono que, en formato de dióxido de carbono (CO₂), equivaldrían aproximadamente a la emisión global anual de gases con efecto invernadero en el 2004. La deforestación en la Amazonía peruana causa emisiones que representan cerca de 20% del total de las emisiones nacionales de gases con efecto invernadero. No solo por su contribución al cambio climático global, sino también por su impacto en otros servicios ambientales de los bosques como, por ejemplo, relacionados a la biodiversidad y la regulación del ciclo hidrológico, la conservación de bosques se ha vuelto un tema con gran actualidad tanto en el Perú como a nivel internacional (Armas *et al.*, 2009)⁴⁰.

³⁹ Ibid

⁴⁰ Armas, A.; Börner, J.; Tito, M.; Díaz, L.; Tapia-Coral, S.C.; Wunder, S.; Reymond, L.; Nascimento, N., 2009. Pagos por Servicios Ambientales para la conservación de bosques en la Amazonía. www.sernanp.gob.pe

III. MATERIALES Y MÉTODOS:

3.1. MATERIALES

Este estudio se realizó tomando los datos correspondientes al tramo de carretera Iquitos-Nauta, de la ciudad de Iquitos, departamento de Loreto, Perú ($3^{\circ} 45' S$, $73,34^{\circ} W$, altitud 125 msnm).

La presente investigación para el mejor desarrollo utilizó entre otras cosas los siguientes materiales:

- Archivos oficiales de deforestación del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) de Iquitos.
- Bases de datos de temperaturas máximas, medias y mínimas obtenidas del SENAMHI-Iquitos, desde el año 1973 hasta 2010.
- Así mismo base de datos de precipitación y humedad relativa obtenidas del SENAMHI –Iquitos, desde el año 1973 hasta el 2010.
- Software estadístico SPSS-20 para el procesamiento estadístico de los datos.

3.2. MÉTODOS:

El método utilizado en el presente trabajo de investigación corresponde a un método teórico, y dentro de ella al método inductivo, es decir que partiendo de situaciones específicas tratar de llegar a situaciones más complejas.

De igual forma por la naturaleza de la investigación corresponde también al análisis de una serie histórica y al estudio de la base de datos del clima local desde al año 1973 hasta el año 2010.

a. Técnicas de recopilación de datos:

La recopilación de la información estuvo dada de acuerdo a las siguientes características:

Variable	Método recojo información	Instrumento
Clima local (eventos meteorológicos como extremos clasificados)	Archivos oficiales	Lista de cotejo
Deforestación	Archivos oficiales	Lista de cotejo

3.3. METODOLOGÍA:

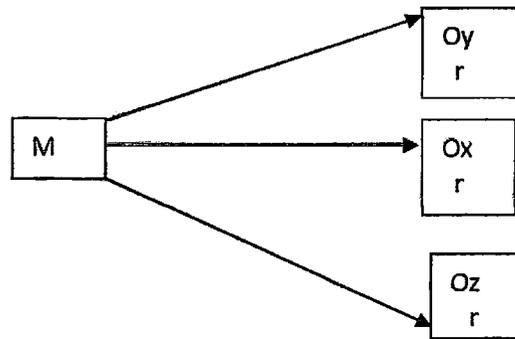
3.3.1. TIPO DE ESTUDIO:

La presente investigación de acuerdo al tipo de estudio corresponde a un estudio exploratorio correlacional, exploratorio porque permite analizar una base de datos del clima local integrado por temperatura máxima, media y mínima, así como también de precipitación, y humedad relativa. Similar caso se hizo con la variable deforestación.

3.3.2. DISEÑO:

El presente trabajo de investigación tuvo el siguiente diseño.

Diseño de investigación descriptiva correlacional.



Donde:

M = Representa la muestra en la que se realiza el estudio

O = Representa las informaciones u observaciones

x, y, z = representan las variables

r = coeficiente de correlación

3.3.3. VARIABLES E INDICADORES:

Variable	Indicador	Índice
X:Deforestación Carretera Iquitos Nauta	X1: Tasa de deforestación, 1973-2010	X11: Áreas(Ha) deforestadas 1973-2010
Y: eventos meteorológicos clasificados como extremos	Y1: T° máxima extrema	Y1.1: T° máxima extrema en °C; 1973-2010
	Y3:T° mínimas extremas	Y2.1: T° mínima extrema en °C; 1973-2010
	Y2: T° media extrema	Y3.1: T° media extrema en °C; 1973-2010
	Y4:precipitación extrema	Y4.1: Precipitación extrema en mm; 1973-2010
	Y5: Humedad relativa extrema.	Y5.1: Humedad relativa extrema en %, 1973-2010

3.3.4. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO:

A. REFERENTE A LA DEFORESTACIÓN:

El universo estará referido a las áreas deforestadas en los últimos 38 años en el trayecto de la carretera Iquitos-Nauta. Estos datos se recopilaron del instituto de Investigación de la Amazonía Peruana-IIAP desde el año 1973 al 2010.

B. REFERENTE A LOS EVENTOS METEOROLÓGICOS CLASIFICADOS COMO EXTREMOS

El universo está referido por:

- Los datos de temperaturas máximas extremas de los últimos 38 años en la ciudad de Iquitos.
- Los datos de temperaturas mínimas extremas de los últimos 38 años en la ciudad de Iquitos.
- Los datos de temperaturas media extremas de los últimos 38 años en la ciudad de Iquitos.
- Los datos de precipitación extremas de los últimos 38 años en la ciudad de Iquitos.

- Los datos de humedad relativa extremas de los últimos 38 años en la ciudad de Iquitos.

La identificación de eventos meteorológicos clasificados como extremos (temperatura máxima, mínima y media, precipitación y humedad relativa) se determinó a través del diagrama de cajas. Luego los valores considerados extremos fueron seleccionados en una nueva base de datos para correlacionarlos con los datos de deforestación.

3.3.5. TÉCNICAS DESCRIPTIVAS PARA LA CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS :

Para la contrastación de las hipótesis se tomó en cuenta los siguientes métodos:

- Para el análisis de las temperaturas máximas, mínimas y medias extremas, precipitación extrema y humedad relativa extrema, se utilizó el método del diagrama de cajas (ver Fig. 1 en anexos), mediante el cual se determinaron los datos extremos.
- Con los datos extremos, se cruzó información con la deforestación de los años en estudio, para determinar la existencia de correlación en ellas.

3.3.6. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS:

a. RESPECTO A LA DEFORESTACIÓN:

Se tuvo en cuenta la siguiente estadística:

- Estadísticos descriptivos de posición como: media, mediana y moda y medidas de dispersión como: desviación estándar.
- Cuadro de frecuencias.
- Gráficos y diagramas.

b. RESPECTO A LOS EVENTOS METEOROLÓGICOS CLASIFICADOS COMO EXTREMOS:

Se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- Diagramas de cajas de temperatura máxima extrema.

- Diagramas de cajas temperatura mínima extrema.
- Diagramas de cajas temperatura media extrema.
- Diagramas de cajas precipitación extrema.
- Diagramas de cajas humedad relativa extrema.
- Diagramas de control de temperatura máxima extrema, temperatura mínima extrema y temperatura media extrema.
- Diagramas de control de humedad relativa extrema y precipitación pluvial extrema.

c. RESPECTO A LA CORRELACIÓN DEFORESTACIÓN VS. EVENTOS METEOROLÓGICOS CLASIFICADOS COMO EXTREMOS:

La correlación bivariada tiene como estadística el coeficiente Pearson cuya fórmula es la siguiente:

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Donde:

r : coeficiente de correlación Pearson.

n: Número total de elementos (población).

$\sum XY$: Sumatorias de variables (Independiente y dependiente).

$\sum X$: Sumatoria de la variable X.

$\sum Y$: Sumatoria de la variable Y.

$\sum X^2$: Sumatoria del cuadrado de la variable X.

$\sum Y^2$: Sumatoria del cuadrado de la variable Y.

Finalmente todo el procesamiento estadístico se ha efectuado aplicando el software estadístico SPSS-20.

IV. RESULTADOS:

4.1. DE LA DEFORESTACIÓN:

El cuadro N° 01 (ver apéndice), reporta la deforestación ocurrida en el tramo de la carretera Iquitos – Nauta desde el año 1973 hasta el 2010, se incluye también la tasa de deforestación.

En la fig. N° 01 se (ver apéndice) demuestra los incrementos de las áreas deforestadas en la carretera Iquitos-Nauta desde al año 1973 hasta 2010, se nota que las hectáreas deforestadas a medida que pasa el tiempo ocurre incremento de las áreas deforestadas.

4.1.1. ANÁLISIS DE REGRESION ENTRE ÁREAS DEFORESTADAS (Y); Y LOS AÑOS TRANCURRIDOS (X)

En la fig. N° 02 (ver apéndice) se tiene la línea de dispersión regresión lineal entre áreas deforestadas y los años transcurridos, lo que demuestra que a medida que transcurren los años se incrementan las áreas deforestadas y esto es una afirmación hasta 99% de confianza.

El cuadro N° 01 (ver apéndice), muestra la significación de la regresión entre áreas deforestadas y los años transcurridos. Como se puede observar, que persigue una tendencia lineal positiva (fig. N° 02, ver apéndice).

El cuadro N° 03 (ver apéndice), reporta los resultados del análisis de correlación y determinación, se observa una alta correlación, entre otras cosas el coeficiente de determinación; $r^2 = 0.978$, indica que el 97.8% de las variaciones que se suceden en las áreas deforestadas se deben a causas de los años transcurridos (X), el resto el 0.22% se deben a causas ajenas a X.

En la fig. N° 02 (ver anexos), se tiene la Evolución de la deforestación en el eje de la carretera Iquitos-Nauta, entre los años 1973 – 2010.

4.2. DE LOS EVENTOS METEOROLÓGICOS CLASIFICADOS COMO EXTREMOS

4.2.1. Temperatura máxima extrema:

La fig. N° 03 (ver apéndice) reporta los datos extremos de la temperatura máxima desde el año 1973 hasta 2010 (sólo datos extremos), donde se nota que la temperatura varió desde 19°C (19 de junio 2001) hasta 44°C (13 junio 1975), sin embargo con un intervalo de confianza de 95%, la temperatura máxima para toda la serie considerada, varía desde 20,30° C hasta 37.1°C.

4.2.2. Temperatura mínima extrema:

El diagrama de la fig. N° 04 (ver apéndice) reporta la temperatura mínima extrema desde el año 1973 hasta 2010, donde se puede apreciar que la temperatura mínima extrema varía desde 11°C (25 de febrero de 1988) hasta 32° C (27 de enero 1975), sin embargo con un intervalo de confianza de 95%, la temperatura mínima para toda la serie considerada, varía desde 14,48°C hasta 26,09°C.

4.2.3. Temperatura media extrema:

En la fig. N°05 (ver apéndice) se reporta las temperaturas medias extremas desde el año 1973 hasta 2010, se observa que la Temperatura media extrema varía desde 17.3°C (15 agosto 1978) hasta 32.2°C (29 de enero de 1975), sin embargo con un intervalo de confianza de 95%, la temperatura media para toda la serie considerada, varía desde 17,3°C hasta 31,3°C con 95% de confianza.

4.2.4. Humedad relativa extrema:

En la fig. N° 06 (ver apéndice), el diagrama reporta la humedad relativa extrema desde el año 1973 hasta 2010, en ella se aprecia, que la Humedad relativa extrema varía desde 61% (16 agosto 1974) hasta 99% (26 de junio del 1994). Sin embargo con un intervalo de confianza de 95%, la humedad relativa para toda la serie considerada, varía desde 57.1 % hasta 108.2%.

4.2.5. Precipitación extrema:

La Fig. N° 07 (ver apéndice), reporta la precipitación extrema desde el año 1973 hasta 2010, en ella se aprecia, que la precipitación varía desde 0 mm (01 de enero de 1973) hasta 461.26 mm (11 de mayo 2002). Sin embargo con un intervalo de confianza de 95% la precipitación para toda la serie considerada, varía desde -27.28 mm hasta 111.35 mm.

En este caso se obtiene el valor negativo de -27.38 mm por tener valores de 0 mm de precipitación pluvial.

4.3. DE LAS CORRELACIONES:

4.3.1. De la correlación entre Áreas deforestadas y temperatura máxima extrema.

El cuadro N° 04 (ver apéndice), reporta la existencia de correlación negativa entre áreas deforestadas y las temperaturas máximas extremas, pero que esta correlación no es significativa ($r = -0,449$)

4.3.2. De la correlación entre Áreas deforestadas y la temperatura mínima extrema.

En el cuadro N° 05 (ver apéndice), se reporta los resultados de la corrida del SPSS-20, en el que se observa una correlación negativa $r = -0,224$ entre la temperatura mínima extrema y las áreas deforestadas, pero que no resulta significativo.

4.3.3. De la correlación entre Áreas deforestadas y la temperatura media extrema.

El cuadro N° 06 (ver apéndice), reporta los resultados finales de la corrida del SPSS-20 de la medida de correlación entre áreas deforestadas en la carretera Iquitos-Nauta y la temperatura media extrema, se reporta una correlación de 0.344, pero que no resulta significativa.

4.3.4. De la correlación entre Áreas deforestadas y la Humedad relativa extrema.

El cuadro N° 07 (ver apéndice), reporta los resultados finales luego de la corrida del SPSS-20 entre las áreas deforestadas y la humedad relativa extrema, en el que se observa una correlación positiva significativa $r = 0,682^*$.

Se establece que para correlacionar la humedad relativa extrema con deforestación es importante transformar los porcentajes de la humedad relativa extrema a la función $\text{arc}\sqrt{\text{sen}x}$ tal como establece Steel et. al. 1985⁴¹ quien recomienda que en toda correlación las variables dadas en porcentajes deben ser transformados a la función $\text{arc}\sqrt{\text{sen}x}$.

4.3.5. De la correlación entre Áreas deforestadas y la precipitación pluvial extrema.

El cuadro N° 08 (ver apéndice), reporta los resultados luego de la corrida del SPSS, donde encontramos una correlación negativa pero no significativa ($r = -0,223$), entre la deforestación y la precipitación pluvial.

V. DISCUSIÓN:

5.1. RESPECTO A LA DEFORESTACIÓN:

El cuadro N° 01 (ver apéndice) reporta las áreas deforestadas desde al año 1973 hasta el 2010, con datos proporcionados por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, estos resultados sometidos al análisis de regresión reportan un coeficiente de correlación de $r= 0.988$ y un coeficiente de determinación de $r^2=0,978$ (cuadro N° 02, ver apéndice), estos resultados son altamente significativos lo que indica que las áreas deforestadas respecto a los años transcurridos persiguen un ajuste lineal, esto significa que a más años transcurridos se tendrán más áreas deforestadas (fig. 02, ver apéndice). Coincidiendo con Ríos (2012) quien refiere que lo más preocupante es que la deforestación de la Amazonía peruana, año a año ha ido en aumento pues analizando por monitoreo satelital (década 2000 al 2010) encontró que se perdieron 15 mil kilómetros cuadrados que comprende 700 mil kilómetros cuadrados de Amazonía boscosa y representa un 89% de la selva peruana. También se coincide con Rodríguez (2001) quien realizando el monitoreo de la deforestación y uso de la tierra en el área de confluencia de la carretera Iquitos-Nauta encontró que la tasa media de deforestación se incrementó progresivamente durante los períodos 1972-1980 (0.44%), 1980-1987 (0.55%) y 1987-1995 (0.65%), hasta registrarse un incremento mayor durante el período 1995-2000 (0.79%).

En el presente trabajo sólo se ha considerado la deforestación en un área específica que es el tramo de la carretera Iquitos-Nauta aproximadamente 95 km lineales, también existen áreas deforestadas alrededor de Iquitos sin embargo no hay datos confiables como para tomarlas como referencias y analizarlas en esta discusión.

5.2. RESPECTO A LOS EVENTOS METEOROLÓGICOS CLASIFICADOS COMO EXTREMOS

Respecto a los eventos meteorológicos clasificados como extremos se ha determinado una serie de datos extremos en todos los años (1973 – 2010) para todas las variables (Temperatura máxima: cuadro N° 09, ver apéndice,

Temperatura mínima: Cuadro N° 10, ver apéndice, y Temperatura media: Cuadro N° 11, ver apéndice, Humedad relativa: Cuadro N° 12 y N° 13, ver apéndice, y Precipitación pluvial: Cuadro N° 14) (ver apéndice), demostrándose que existen ocurrencias de temperaturas máximas, mínimas y medias extremas así como humedad relativa y precipitación pluvial extremas.

Se ha encontrado para la temperatura máxima extrema un rango de variación de 3.3°C (32.0- 28.7), para la temperatura mínima un rango de variación de 1.6°C (21.9- 20.3) y para la temperatura media un rango de variación de 1.5°C (25.8- 24.3), para la humedad relativa un rango de variación de 2.4% (85.1 – 82.7), y para la precipitación un rango de variación de 77 mm (188-111) corroborando con lo que viene obteniendo SENAMHI (2012) que afirma que en Iquitos se vienen observando menores rangos de variación de las variables meteorológicas extremas.

5.3. RESPECTO DE LA CORRELACIÓN

En cuanto a la temperatura máxima los resultados reportan que existe una correlación negativa $r=-0,449$ (cuadro N° 04, ver apéndice) entre las áreas deforestadas vs. temperaturas máximas extremas, pero esta correlación no es significativa.

En cuanto a la temperatura mínima extrema, se tiene una correlación también negativa $r=-0,224$, pero que tampoco resulta significativa (cuadro N° 05, ver apéndice) entre las áreas deforestadas desde 1973 hasta 2010 y las temperaturas mínimas extremas.

Respecto a las temperatura medias extremas, estos resultados se reportan en el cuadro N° 06 (ver apéndice), ahí se tiene, que hay una correlacione positiva $r=0,344$ entre las áreas deforestadas desde el año 1973 hasta 2010, vs. las temperatura medias extremas, sin embargo al igual que los anteriores reportes esta correlación tampoco es significativa, pero hay que tener en cuenta que en este caso la correlación es positiva. Esta falta de significación encontrada entre la deforestación y las temperaturas máximas, mínimas y medias extremas concuerda con lo que señala Díaz-Gallegos *et al* (2000) quien luego de revisar diversos trabajos respecto a la deforestación concluye, que la deforestación contribuye poco

al aumento de las temperaturas y que más bien ello es provocado por los gases del efecto de invernadero que son del orden de 6.3 mil millones de toneladas, principalmente.

CO₂ y que el 70 % de las emisiones de los gases de efecto invernadero, provienen de los países industrializados.

Respecto a la humedad relativa extrema, estos resultados se reportan en el cuadro N° 07 (ver apéndice) donde se tiene una correlación $r=0,682$ entre la humedad relativa extrema desde los años 1973 hasta 2010 y las áreas de deforestación también desde los años 1973 hasta 2010, y siendo significativo al coeficiente de Pearson, esto indica que los datos extremos de la humedad relativa y las áreas deforestadas comprendidas en los años 1973 y 2010 están correlacionadas, contrario a lo que señala FAO (2005) que cuando los bosques son talados, se evapotranspira una cantidad menor de humedad en la atmósfera, lo que trae como consecuencia una menor humedad en la atmósfera. Sin embargo la humedad relativa extrema (mayor grado de saturación de la atmósfera) se ve reflejada por las frecuentes e intensas lluvias de corto periodo que ocurren en el lugar de estudio.

Finalmente en cuanto a la precipitación extrema, estos resultados se reportan en el cuadro N° 08 (ver apéndice), donde se tiene una correlación $r=-0,223$ entre los datos de deforestación desde los años 1973 hasta 2010 y la precipitación pluvial extrema desde los años 1973 hasta 2010. Que indica que las áreas deforestadas y las precipitaciones extremas no se encuentran asociadas explicando además que la deforestación no está influenciando en la precipitación.

Con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se desprenden algunas situaciones que conviene analizar, en primer lugar las temperaturas extremas como máxima, media y mínima, así como la precipitación, no tienen relación directa con la deforestación, lo que indica que existen otras causas diferentes a la deforestación que motivan la ocurrencia de estos eventos meteorológicos extremos.

Sin embargo si existe una correlación directa y significativa con la humedad relativa extrema, lo que demuestra que la humedad relativa extrema está siendo afectada por la deforestación.

5.4. Respecto a la contrastación de la hipótesis:

De las 5 hipótesis planteadas en la metodología sólo se ha podido contrastar en lo referente a la humedad relativa vs. áreas deforestadas. Dicha contrastación fue realizada a través del coeficiente de Pearson que es un coeficiente que sirve para medir el grado de correlación de datos cuantitativos como el presente trabajo.

Con esto se demuestra que efectivamente si existe una correlación significativa entre las áreas deforestadas con al menos una de las variables dentro de los eventos climáticos extremos que es la humedad relativa.

VI. CONCLUSIONES:

De lo investigado se desprenden las siguientes conclusiones:

- Existe una relación altamente significativa entre las áreas deforestadas y los años transcurridos, la misma que persigue un ajuste lineal y un $r=0.988$, durante el periodo 1973-2010.
- La deforestación influyó significativamente en los eventos climáticos extremos en la ciudad de Iquitos durante el periodo 1973-2010.
- Existe una correlación negativa $r=-0,449$ entre las áreas deforestadas a través de los años en la carretera Iquitos-Nauta y las temperatura máximas extremas, durante el periodo 1973-2010.
- Existe una correlación negativa; $r=-0,224$, entre las áreas deforestadas a través de los años en la carretera Iquitos-Nauta y las temperaturas mínimas extremas, durante el periodo 1973-2010.
- Existe una correlación positiva; $r=0,334$ entre las áreas deforestadas a través de los años en la carretera Iquitos-Nauta y las temperaturas medias extremas, durante el periodo 1973-2010.
- Existe una correlación positiva $r=0,682^*$, entre las áreas deforestadas a través de los años en la carretera Iquitos-Nauta y la humedad relativa extrema, afirmación válida hasta con 95.7% ($1- 0.043=95.7\%$), durante el periodo 1973-2010.
- Existe una correlación negativa; $r=-0,223$ entre las áreas deforestadas a través de los años en la carretera Iquitos-Nauta y la precipitación extrema, durante el periodo 1973-2010.
- Existen correlaciones entre las áreas deforestadas y los eventos meteorológicos clasificados como extremos, observándose mayor correlación con la humedad relativa, seguido de la temperatura media, precipitación, temperatura mínima y temperatura máxima.
- La selección sólo de los valores extremos de los eventos meteorológicos, pudo haber influenciado en los resultados de las correlaciones.

VII. BIBLIOGRAFÍA:

- Armas, A.; Börner, J.; Tito, M.; Díaz, L.; Tapia-Coral, S.C.; Wunder, S.; Reymond, L.; Nascimento, N., 2009. Pagos por Servicios Ambientales para la conservación de bosques en la Amazonía. www.sernanp.gob.pe
- Baluarte V.J., 1995. Diagnóstico del Sector Forestal en la Región Amazónica. Documento Técnico N° 13. Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana. Iquitos-Perú. 25 pág.
- Coomes, O.T., 1994 ¿Ayudando a los campesinos? Populismo agrario en la Amazonía Peruana: Lecciones aprendidas. En: Toledo, J. (ed.) Biodiversidad y desarrollo sostenible de la Amazonía en una economía de mercado. Gobierno Regional Ucayali - IVITA - INIA - CE&DAP - FUNDEAGRO -CIID Canadá. Lima, Perú. Pp. 139-153.
- Comunidad Andina-CAN 2008 El Cambio Climático No Tiene Fronteras. www.libelula.com.pe/downloads/UK%20CC%20-version%202012.05-baja.pdf.
- Del Águila, R.; Limachi, H. L.; Vásquez C. A.; Vásquez A.H., 2011. ¿Cuánto valen los bosques amazónicos en el Perú?: Programa de "Fortalecimiento de Capacidades en Valoración Económica del Patrimonio Natural en la región Loreto" Universidad del Pacífico.
- Diario “La república”, 2012. Selva peruana soportará este año un máximo de diez “frijoles” <http://www.larepublica.pe/17-07-2012>.
- Diario “La república”, 2012. Loreto reporta 23 niños fallecidos por neumonía en lo que va del año. www.larepublica.pe/27-05-2012.
- Diario “La república”, 2012. Ciudad de Iquitos soporta temperaturas de 35 grados [/www.larepublica.pe/05-08-2012](http://www.larepublica.pe/05-08-2012).

- Diario “La república”, 2012. Minsa emitió medidas de prevención contra la leptospirosis en Iquitos /www.larepublica.pe/24-04-2012.
- Diario “La república”, 2012. SENAMHI informa situación del río Amazonas /www.larepublica.pe/26-11-2010.
- Diario “La república”, 2012. Iquitos soportó vientos de más de 50 kilómetros por hora, reporta SENAMHI [www.larepublica.pe /04-11-2009](http://www.larepublica.pe/04-11-2009).
- Diario “El Comercio”, 2011. Deforestación en Brasil. <http://elcomercio.pe/planeta/63219119-julio-2011>.
- Díaz-Gallegos J. R. y Mas-Causel J. F., 2009. La deforestación de los bosques tropicales: una revisión Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Unidad Académica Morelia, Morelia Michoacán, México.
- Fernández M. A., 2009. Perdemos un 1% del bosque amazónico cada año. No <http://www.consumer.es/web/es/medio ambiente/>
- Gómez R.E. y Tamariz O.T., 1999. Uso de la tierra y patrones de deforestación en la zona de Iquitos. En: Kalliola, R. & Flores P, S. 1998. Geoecología y desarrollo Amazónico. Iquitos-Perú.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) 2001 Tercer informe. Cambridge University Press, Cambridge.UK.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI, 2012. Cada año la población peruana aumenta en 335 mil habitantes. Nota de prensa. Julio 2012. /www.inei.gob.pe.

- Kaimowitz, D., 2002. Amazon deforestation revisited. *Latin American Research Review*, 37: 2, pp. 221-35.
- Magallanes .M., 2012, Tour guiado por la Estadística básica , conceptos , mapas, videos y mas. Pontificia Universidad Católica del Perú-Lima.
- Marcano, J., 2006. Deforestación y cambio climático. www.jmarcano.com
- Merino, B. 2012 “La política forestal y la Amazonía peruana: avances y obstáculos en el camino hacia la sostenibilidad”. Boletín electrónico: Reforestadora amazónica. Disponible en <http://www.reforestadoraamazonica.com/noticias.php>
- Ministerio del Ambiente-MINAM. 2009. Mapa de deforestación de la Amazonía Peruana 2000. Memoria Descriptiva. PROCLIM. Lima Perú. www.minam.gob.pe
- Miranda, G., 2009. La deforestación. <http://www.monografias.com/trabajos/deforestacion/deforestacion.shtml>.
- Montenegro, C; Gasparri, I; Manghi, E; Strada, M; Bono, J; Parmuchi, M., 2004. Situación mundial. En Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Informe sobre deforestación en Argentina.
- Muñoz, G., 2004, La deforestación. [www.monografias.com /deforestacion/deforestacion.shtml](http://www.monografias.com/deforestacion/deforestacion.shtml).
- Nagel, C., 2008. Geografía Mundial y los desafíos del SXXI. Editorial Santillana. Geografía Mundial, Argentina <http://www.portalplanetasedna.com.ar>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2005. Deforestación no causa inundaciones dice nuevo estudio de la FAO <http://news.mongabay.com/2005/1012-fao-cifor.html#h7yQ1uuMqAD6.pcw.99>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO, 2009. La deforestación. Disponible en www.onu.com.
- Organización De Las Naciones Unidas-ONU. 2010. La deforestación. www.onu.org.pe.
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático –IPCC, 2007. Cuarto informe de Evaluación.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD, 2007. Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008 www.mundiprensa.com
- Reátegui, B., 2012. Con el agua hasta cintura.<http://laverdadiquitos.com/noticias/2012/04/28/opinion-abril-25/>
- Ríos, S., 2012. Amazonía peruana pierde 150 mil hectáreas cada año. Instituto del Bien Común (IBC), http://www.rpp.com.pe/2012-08-25-amazonia-peruana-pierde-150-mil-hectareas-cada-ano-advierten-noticia_515366.html
- Rodríguez, B. W. 2001. Monitoreo de la deforestación y uso de la tierra en el área de influencia de la carretera Iquitos-Nauta. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Tesis. Iquitos-Perú
- Servicio Nacional de Meteorología-SENAMHI, 2012. Boletín climático nacional. <http://www.senamhi.gob.pe/?p=0701>
- Steel, R. y Torrie , J., 1985. Bioestadística: Principios y procedimientos. Segunda edición. Editorial McGraw-Hill Latinoamericana. Bogotá Colombia. pág. 228-229

- Tello, E.R.; Castro, M.J.; Vilca, T. J.; Rojas, T.R., 2005. La deforestación en el Departamento de Loreto. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. UNAP. Iquitos- Perú. <http://es.scribd.com/doc/66275728/>
- Urquiza, M. J. 2011. Retrospectiva y prospectiva de la deforestación en el Sector Bellavista – Mazán, Facultad de Ciencias Forestales. UNAP. Tesis. Iquitos-Perú.
- Valladares F. 2011. Bosques y cambio climático <http://blogs.publico.es/planeta-mutante/2011/11/17/bosques-y-cambio-climatico>.
- Vásquez, V. I., 2005. Desarrollo sostenible de la Amazonía Peruana. Ponencia presentada en el I foro internacional de inversión para las regiones. GOREL-Iquitos-Perú.
- Yanggen, D., 2000. Deforestación en la selva peruana: Un análisis del impacto de los diversos productos agropecuarios y tecnologías de producción. In I. Hurtado, C. Trivelli, and A. Brack (eds.) Perú: El problema agrario en debate, VIII Conf. Seminario Permanente de Investigación Agraria (SEPIA), Lima, Perú. p.579-608.

VIII. APÉNDICE

Cuadro N° 01: Deforestación por años; tramo carretera Iquitos-Nauta

Años	Área (ha) deforestada	Incremento de la deforestación (ha)	Promedio anual de deforestación (ha)	% Del área total deforestada
1973	20,117.53	(1973-1976) = 1,518.12	506.04	0.16
1976	21,635.65	(1976-1979) = 3,649.83	1,216.61	0.38
1979	25,285.48	(1979-1985) = 4,027.37	665.00	0.21
1985	29,312.85	(1985-1987) = 10,003.04	5,001.52	1.60
1987	39,315.89	(1987-1989) = 5,186.08	2,593.04	0.82
1989	44,501.97	(1989-1993) = 5,801.76	1,450.44	0.46
1993	50,303.70	(1993-1995) = 1,057.23	528.61	0.16
1995	51,360.93	(1995-2000) = 4,958.45	991.69	0.31
2000	56,519.38	(2000-2005) = 9,624.24	1,924.84	0.61
2005	66,143.62	(2005-2010) = 5,376.55	1,075.31	0.34
2010	71,520.17			

Fuente: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), programa de información en Investigación de la Biodiversidad

Cuadro N° 02. Significación del análisis de regresión entre áreas deforestadas y los años transcurridosANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	3081784871,28	1	3081784871,28	399,359	,000 ^{b**}
Residual	69451376,467	9	7716819,607		
Total	3151236247,74	10			

a. Variable dependiente: Deforestación hectáreas ** diferencia altamente significativa

b. Variables predictoras: (Constante), años

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 03: Coeficiente de correlación entre áreas deforestadas y los años transcurridos, carretera Iquitos- Nauta

Resumen del modelo

Modelo	R (coeficiente de correlación)	R cuadrado (coeficiente de determinación)	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
Coefficiente de Pearson	,989 ^{***}	,978 ^{**}	,976	2777,91641

a. Variables predictoras: (Constante), años

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 04. Resultados finales de medida de correlación entre áreas deforestadas y las Temperaturas máximas extremas

Correlaciones

		T° máxima extrema	Áreas deforestadas
T° máxima extrema	Correlación de Pearson	1	-,449
	Sig. (bilateral)		,166
	N	517	11
Áreas deforestadas	Correlación de Pearson	-,449	1
	Sig. (bilateral)	,166	
	N	11	11

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 05. Resultados finales de medida de correlación entre áreas deforestadas y las Temperaturas mínimas extremas

Correlaciones

		T° Mínima Extrema	Áreas deforestadas
T° Mínima Extrema	Correlación de Pearson	1	-,224
	Sig. (bilateral)		,508
	N	670	11
Áreas deforestadas	Correlación de Pearson	-,224	1
	Sig. (bilateral)	,508	
	N	11	11

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 06. Resultados finales de medida de correlación entre áreas deforestadas y Temperaturas medias extremas

		Correlaciones	
		T° media extrema	Áreas deforestadas
T° media extrema	Correlación de Pearson	1	,344
	Sig. (bilateral)		,301
	N	335	11
Áreas deforestadas	Correlación de Pearson	,344	1
	Sig. (bilateral)	,301	
	N	11	11

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 07. Resultados finales de medida de correlación entre áreas deforestadas y la Humedad Relativa Extrema transformada.

		Correlaciones	
		Áreas deforestadas	H° relativa transformada $\text{arc } \sqrt{\text{sen}x}$
Áreas deforestadas	Correlación de Pearson	1	,682*
	Sig. (bilateral)		,043
	N	11	9
H° relativa transformada. $\text{arc } \sqrt{\text{sen}x}$	Correlación de Pearson	,682*	1
	Sig. (bilateral)	,043	
	N	9	204

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 08. Resultados finales de medida de correlación entre áreas deforestadas y la Precipitación pluvial extrema

Correlaciones

		Precipitación pluvial (Pp) extrema	Áreas deforestadas
Pp extrema	Correlación de Pearson	1	
	Sig. (bilateral)		,509
	N	1575	11
Áreas deforestadas	Correlación de Pearson	-,223	1
	Sig. (bilateral)	,509	
	N	11	11

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 09. Temperaturas máximas extremas, año 1973 – 2010. Estación Iquitos. Latitud: 3°45'S Longitud: 73.25W**Altitud: 125 msnm**

N° de occurrencia	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
1	26,0	26,0	26,0	28,0	26,0	28,0	29,0	27,0	27,3	37,2	27,0	24,5	26,2	24,0	27,0	25,5	29,2	29,2	28,2	30,0	26,0	29,0	28,0	29,7	28,0	30,0	35,4	28,0	27,0	32,0	27,0	27,0	37,0	27,1	27,0	28,0	26,0	26,2		
2	26,0	25,0	25,0	26,0	26,0	26,0	27,0	25,0	26,0	27,5	28,0	26,0	26,5	26,0	28,0	27,2	28,2	28,2	26,0	30,0	28,2	27,5	29,0	30,3	28,4	26,0	35,0	27,0	27,0	35,7	42,2		28,8	28,3	27,6	27,0	26,0	26,0		
3	26,0	39,0	29,0	25,0	24,0	21,0	26,0	29,0	27,3	27,0	32,5	27,0	35,0	26,5	28,3	30,0	27,0	27,0	27,2	26,0	38,5	27,2	27,0	30,2	27,0	28,0	25,0	26,0	25,0	26,0	25,1		29,0	29,2	27,0	28,8	25,0	26,0		
4	27,0	36,0	44,0	40,0	38,0	24,0	34,0	31,0	28,8	26,0	29,0	38,0	26,7	25,2	27,6	30,0	29,0	29,0	27,2	28,0	27,0	27,8	24,0	27,2	26,2		27,7	27,0	28,0	30,0	28,5		33,3	35,0	28,0	27,0	25,0	27,0		
5	22,0	39,0	26,0	26,0	29,0	27,0	34,0	30,0	25,0	27,0	30,0	27,0	26,0	26,0	26,0	39,5	26,2	26,2	23,0	28,0	28,0	28,0	25,4	30,0	26,1		27,0	29,0	25,0	30,0	28,9		24,9	35,2	35,7	25,5	30,2	26,0		
6	26,0		28,0	26,0	29,0	27,0	26,0	31,0	30,0	26,0	28,0	26,8	38,0	28,1	27,0	30,4	28,0	28,0	25,0	31,0	29,8	29,0	26,4	24,4	25,2		26,0	29,0	19,0	30,3	28,0		25,7	26,6	35,4	24,7	38,2	28,3		
7	25,0		29,0	28,0	27,0	28,0	26,0	37,0	36,0	28,0	35,2	26,0	30,0		27,0	30,2	35,1	35,1	28,0	30,2	26,5	29,0	29,6	33,2	28,0		27,0	26,0	21,0	31,0	28,0		28,0	29,0	35,4	26,0	28,2	28,3		
8	25,0		28,0	28,0		37,0	28,0	26,0	35,0	36,5	29,2	28,8	29,7		26,0	38,0	26,0	26,0	38,7	28,0	26,1	25,0	29,5	25,0	29,0		26,0	26,0	24,0	33,5	35,0		28,9	28,4	29,0	27,0	21,2	32,3		
9	25,0		28,0	29,0		23,0	26,0	38,0	29,0		23,0	29,0	30,0		26,0	28,6	27,0	27,0	25,4	30,2	26,0	28,0	30,0	25,4	30,0		30,0	24,0	26,0	33,3	28,0		33,3	29,0		29,3		26,0		
10	25,0			34,0			26,0		29,0		26,0	27,5	29,2		25,0	28,2	28,0	28,0	26,0	29,2	28,0	25,7	29,0	24,0	36,4		30,0	28,0	29,2	34,0	36,5		34,0	28,0		28,9		27,0		
11	24,0			35,0			28,0		26,0		26,0	28,0	29,6		29,0	30,0	29,2	29,2	31,0	29,0	24,0	26,4	28,5	27,4	32,0		29,0	31,0	31,0	35,7	28,0		26,1	26,3		29,0		31,0		
12	25,0			36,0			30,0		24,0		37,2	29,0	29,0		24,0	28,0	29,4	29,4	35,8	26,5	26,0	30,0	25,4	27,0	30,0		27,0	35,8	30,9	28,0	31,0		28,0	28,2		34,8				
13				25,0			35,0		26,0		41,1	30,0	36,7		27,0	28,3	40,0	40,0	28,0	29,0	27,0	26,0	27,3	27,0		26,0	36,0	30,2	26,0	36,0		26,0	30,0							
14				32,0					28,0		27,0	26,2	27,0			38,0	33,5	33,5	31,0	32,0	28,0		26,0	24,0		28,0		35,5	25,0	27,5		29,0	28,0							
15				29,0					29,0		28,0	24,0				24,0	29,0	29,0		27,1	28,4			26,0		29,0		27,0	29,0			30,0	27,0							
16				34,0					30,0		36,0	26,0				35,8	26,0	26,0		34,1	30,0			28,0		29,0													27,0	
17				35,0					35,0		28,3	27,0				28,0								27,0																
18				36,0					26,0		29,0					29,0																								30,7
19				26,0					27,0																															36,0

Fuente: Elaboración propia empleando el SPSS - 20

Cuadro N° 10. Temperaturas mínimas extremas, año 1973 – 2010. Estación Iquitos. Latitud: 3°45'S. Longitud: 73.25W.

Altitud: 125 msnm

N° de ocurrencias	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
1	22,0	17,0	28,0	25,0	20,0	24,0	25,0	23,0	20,0	25,0	22,0	28,0	11,2	20,5	20,0	20,0	20,0	11,8	25,0	18,2	19,0	20,8	23,3	22,4	20,7	19,7	19,7	22,0	15,8	19,9	21,0	20,6	24,2	23,0	17,5	24,0	23,8	24,5	
2	22,0	19,0	30,0	13,0	21,0	24,0	20,0	23,0	21,5	20,9	22,0	19,0	16,2	20,5	20,0	20,0	25,0	20,1	24,8	19,4	19,7	20,9	27,3	22,0	20,7	12,1	12,1	24,0	15,8	24,0	17,4	20,6	24,0	23,0	17,7	20,5	25,0		
3	20,0	20,0	32,0	11,0	21,0	23,0	20,0	23,0	21,8	23,1	22,0	20,0	19,8	20,0	21,2	11,8	11,0	19,6	21,7	29,0	20,0	15,0	29,0	22,0	21,3	18,0	18,0	19,5	15,5	22,0	18,0	21,7	23,8	24,0	16,4	18,0	20,0		
4	22,0	20,0	18,0	24,0	21,0	23,0	19,0	21,0	25,5	24,0	22,0	18,0	20,0	19,5	20,8	20,2	16,0	19,8	21,7	16,0	20,1	13,8	19,0	12,0	21,0	18,2	18,2	18,0	18,8	22,0	18,5	20,9	22,4	23,7	16,6	19,8	25,0		
5	21,0	19,0	18,0	24,0	23,0	20,0	24,0	21,0	29,0	19,5	22,0	23,0		25,0	24,0	19,7	19,0	19,9	21,2	15,0	26,0	17,0	18,0	19,0	24,0	17,8	17,8	24,0	18,4	21,9	18,8	20,0	22,4	23,7	17,2	17,8	19,2		
6	20,0	26,0	11,0	20,0	23,0	18,0	20,0	20,0	24,0	20,0	19,2	23,0		18,3	24,0	25,3	16,8	25,0	19,0		20,0	18,7	23,0	16,0	24,0	20,0	20,0	24,0	17,8		18,8	19,5	20,8	22,0	16,9	19,0	14,4		
7	19,0	20,0	20,0	11,0	23,0	17,0	20,0	19,0	24,0	20,0	17,0	14,5		19,0	23,7	25,0	15,0	14,8	18,5		22,5	19,0	23,0	14,0	24,0	20,0	20,0	19,6	19,1		18,8	20,0	19,8	20,0	18,0	18,0	16,0		
8	20,0	25,0	26,0	11,0	21,0	17,0	20,0	18,0	24,0	24,0	20,0	18,0		18,0	24,6	26,2	16,8	19,4	18,0		18,8	17,0	22,7	18,1	25,0	17,0	17,0	19,0	20,0		18,3	19,8	20,0	19,5	20,0	25,0	18,5		
9	26,0	26,0	11,0	11,0	21,0	19,0	24,0	16,0	21,0	18,0	20,0	18,0		17,0	24,0	19,2	18,0	23,1	19,2		18,0	17,2	21,5	19,2	18,2	16,8	16,8	19,0	24,0		16,8	19,0	20,9	21,7	21,0		19,1		
10	19,0	26,0	14,0	11,0	23,0	18,0	24,0	16,0	21,0	20,7	20,0	15,5		20,4	20,0	19,0	23,8	23,0	20,2		15,0	18,0	21,0	19,2	20,4	17,2	17,2	23,0			21,4	18,9	20,9	22,0	20,9		18,5		
11	19,0	28,0	14,0	19,0	24,0	17,0		16,0	12,0	19,0	24,0	19,0		20,0	20,0	23,5	19,2	15,0	23,0		16,7	17,0	21,2	19,2	19,4	17,0	17,0	23,0			21,0	18,6	20,0	23,6	21,0				
12	20,0	20,0	14,0	19,0	23,0	16,0		18,0	14,0			24,0		20,5	19,0	23,5	17,0	16,0	24,0		17,0	23,0	21,0	18,2	18,8	16,8	16,8	19,8		20,7	19,0	17,3	24,0	22,6					
13	18,0	19,0	16,0		23,0	15,0		19,0	21,0			24,0		23,5	19,0	20,8	19,0	18,0	24,0		15,0	23,0	21,8	18,7	19,0	15,5	15,5	14,7			21,0	19,4	17,0	20,0	21,6				
14	20,0	16,0	17,0		24,0	14,0		19,0	24,0			23,9		24,0	14,0		24,0	18,2			15,0		22,7	19,5	19,8	15,4	15,4	19,0			23,8	19,0	16,9	19,8	23,9				
15	19,0	25,0	20,0		23,0	13,0		18,0	24,0			20,0		16,0	17,0		16,0	18,2			14,5		23,0	19,5	18,2	15,2	15,2	19,0			24,0	22,0	17,0	20,4	24,0				
16	18,0	20,0	20,0		23,0	18,0		12,0	19,0			21,2		17,0	18,0			24,0			19,2		19,5	24,0	19,0	17,0	17,0	15,7			24,9	22,0	18,0	20,0	24,0				
17	17,0	20,0	20,0		20,0	22,0		16,0	19,0			21,0		18,0	18,0			24,0			23,0		20,0	19,0	23,0	18,0	18,0	20,0			20,8	24,0	23,7	18,5					
18	20,0	25,0	20,0		18,0	21,0		17,0	17,0			21,0		18,0	19,0			20,0			20,0		23,5	20,2	22,9	23,0	23,0				24,7	24,0	30,0	19,4					
19	18,0	28,0	23,0		20,0	21,0		23,0	24,0						19,0						23,0		23,5	23,0	30,0	24,0	24,0				21,0	24,0	19,7	17,8					
20	20,0	17,0	23,0		19,0	21,0		23,0	18,0			22,5			19,3								19,0	22,0		23,0	23,0				23,8	24,0	20,7	19,8					
21	16,0	15,0	17,0		20,0	21,0		23,0	18,0			22,7			20,0									29,5		23,0	23,0				24,0				21,0				
22	25,0	24,0	11,0		20,0	23,0		21,0	20,0			22,5												21,0		20,3	20,3			23,9				21,0					
23	24,0	18,0	19,0		24,0	23,0		21,0	11,0			23,0											21,0		20,4	20,4			24,0					24,6					
24	24,0	20,0	24,0		21,0	23,0		21,0				24,0											20,3		20,0	20,0									22,0				
25	19,0	19,0	11,0		23,0	24,0		20,0															20,0		17,0	17,0								22,0					
26			19,0		23,0	24,0		21,0																23,0		16,0	16,0							24,9					
27					23,0																				23,0		17,2	17,2											
28					23,0																				23,0		22,4	22,4											
29																											20,0	20,0											
30																											20,0	20,0											

Fuente: Elaboración propia empleando el SPSS - 20

Cuadro N° 11. Temperaturas medias extremas, año 1973 – 2010. Estación Iquitos. Latitud: 3°45'S. Longitud: 73.25W.

Altitud: 125 msnm

N° de ocurrencias	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
1	30,3	22,0	29,1	27,9	29,5	23,7	23,4	24,0	24,2	23,6	20,9	30,4	30,8	28,7	27,8	23,7	22,6	28,8	30,1	23,8	23,2	20,3	28,2	27,6	27,6	24,7	27,9	28,5	29,6	24,3	23,6	23,9	20,6	28,8	28,0	23,0	22,8	27,7		
2	23,8	22,2	29,8	27,9	22,0	23,6	22,9	24,1	29,5		21,0	23,7	30,2	28,2	22,5	23,4	17,8	28,6	24,8	23,3	25,5	18,0	28,5	28,1	28,1	23,4	27,2	23,4	28,6	27,7	21,2	23,6	19,3	28,9	19,9	21,6	29,3	22,6		
3	23,7	28,3	30,9	27,1	27,5	23,7	23,4	29,4	25,2		21,2	24,8	23,9	28,2	21,2	22,9	19,8	28,2	24,3	30,8	21,2	21,3	29,5	27,6	27,6	23,4	27,4	20,5	19,6	23,3	22,2	21,7	27,4	27,7	21,7		21,6			
4	29,6	30,9	32,2	20,6		23,9	23,6	22,9	27,6		22,9	19,4	30,0	30,1	21,9	24,4	20,2	20,6	24,7	27,1	19,5	22,2	30,5	22,8	22,8	22,4	25,7	17,8	17,4	23,7	21,7	20,7	24,9	24,4	23,7		19,2			
5	21,8		23,1	22,8		18,4	22,5	23,6	18,2		23,1	24,4	28,8	29,3	23,9	23,8	21,3	17,8	24,7	22,7	20,4	20,9	23,3	22,7	22,7	31,8	24,2	19,1	20,8	28,6	21,2	22,7		23,9	23,6		17,4			
6			19,0	28,1		20,1	29,3	23,7	20,1		23,1		29,1	22,9	21,3	28,1	28,5	19,8	28,0	23,4	19,4	21,7	21,1	21,6	21,6	23,9	28,4	21,3	22,0	23,8	23,8	24,1		23,6	23,0		18,6			
7			19,7	27,9		22,3	29,4	19,2	19,9		22,2		28,6	28,7	20,9	27,8	24,4	20,8	27,8		19,3	24,2	22,5	22,1	22,1	29,0	28,3	23,9	21,8	27,8	23,9	22,7		28,8	28,6		23,6			
8			20,5			17,4	22,1	19,3	22,6		28,2		22,9	23,3	23,7	27,8		19,3	28,7		20,1	23,4	28,0	24,1	24,1		24,0	22,0	23,1	27,8	28,6		23,7	27,1						
9			21,9			19,9	22,9	22,5	27,9		23,3		29,1	28,1	24,2			29,1	22,9		21,8		28,6	23,9	23,9		24,0	22,2	24,3	24,8										
10			23,1			20,3		22,5	22,1		28,0			22,2	29,2				22,7		20,9		24,2				21,8	29,3		24,8										
11			23,7			23,1		20,4	22,9					28,3	23,7				19,8								22,0			24,4										
12			27,8			26,6		18,5						22,2					29,6								20,6			24,3										
13			30,2			26,8		23,4						28,2													20,6													
14																											21,7													
15																											19,5													
16																											21,6													
17																											29,5													

Fuente: Elaboración propia empleando el SPSS 20

Cuadro N° 12. Humedad relativa extremas, año 1973 – 2010. Estación Iquitos. Latitud: -3.75. Longitud: -73.25. Altitud: 125msnm

1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
77,0	67,0	76,0	76,0	96,0	98,0	98,0	95,0	75,0	80,0	95,0	80,0	67,0	75,0	77,0	97,0	77,0	76,0	72,0	95,0	96,0	99,0	94,0	74,0	76,0	91,0	81,0	78,0	82,0	75,0	70,0	89,0	85,0	85,0	74,0	71,0	94,0	93,0		
62,0	67,0	80,0	78,0	74,0	96,0		92,0	61,0	96,0	95,0	96,0	67,0	75,0	78,0	72,0	96,0	97,0	75,0	75,0	77,0		88,0	94,0	76,0	94,0	82,0	78,0	74,0	89,0		73,0	84,0	76,0	74,0	71,0	72,0	78,0		
66,0	61,0	81,0	79,0	74,0	98,0		65,0	92,0	97,0	94,0	69,0	68,0	73,0	69,0	78,0		77,0		95,0			81,0	94,0	81,0	81,0	76,0	82,0	77,0	71,0			85,0	81,0	87,0	69,0		77,0		
68,0		84,0		72,0	82,0		96,0		98,0	97,0		77,0	95,0	95,0	91,0		79,0		70,0			88,0		96,0	79,0	95,0	96,0	78,0				86,0	78,0	88,0	75,0		74,0		
63,0		92,0					77,0		95,0	96,0		75,0	95,0		93,0		95,0		75,0			85,0		95,0	67,0	69,0		94,0					92,0	88,0	76,0		70,0		
		88,0					94,0		95,0	75,0		73,0	67,0		96,0		77,0					94,0		95,0	96,0	75,0		93,0					71,0	87,0	92,0				
		67,0					94,0		95,0	87,0		74,0	97,0				94,0						83,0		84,0	96,0	96,0		94,0								72,0		
		90,0					69,0		94,0	77,0		74,0	96,0				95,0						88,0		85,0	75,0	96,0												
		91,0							82,0				74,0				71,0						86,0																
		85,0							82,0				69,0				76,0						81,0																
		88,0															74,0																						
		85,0															94,0																						
		74,0															67,0																						
																	97,0																						
																	77,0																						

Fuente: Elaboración propia empleando el SPSS 20

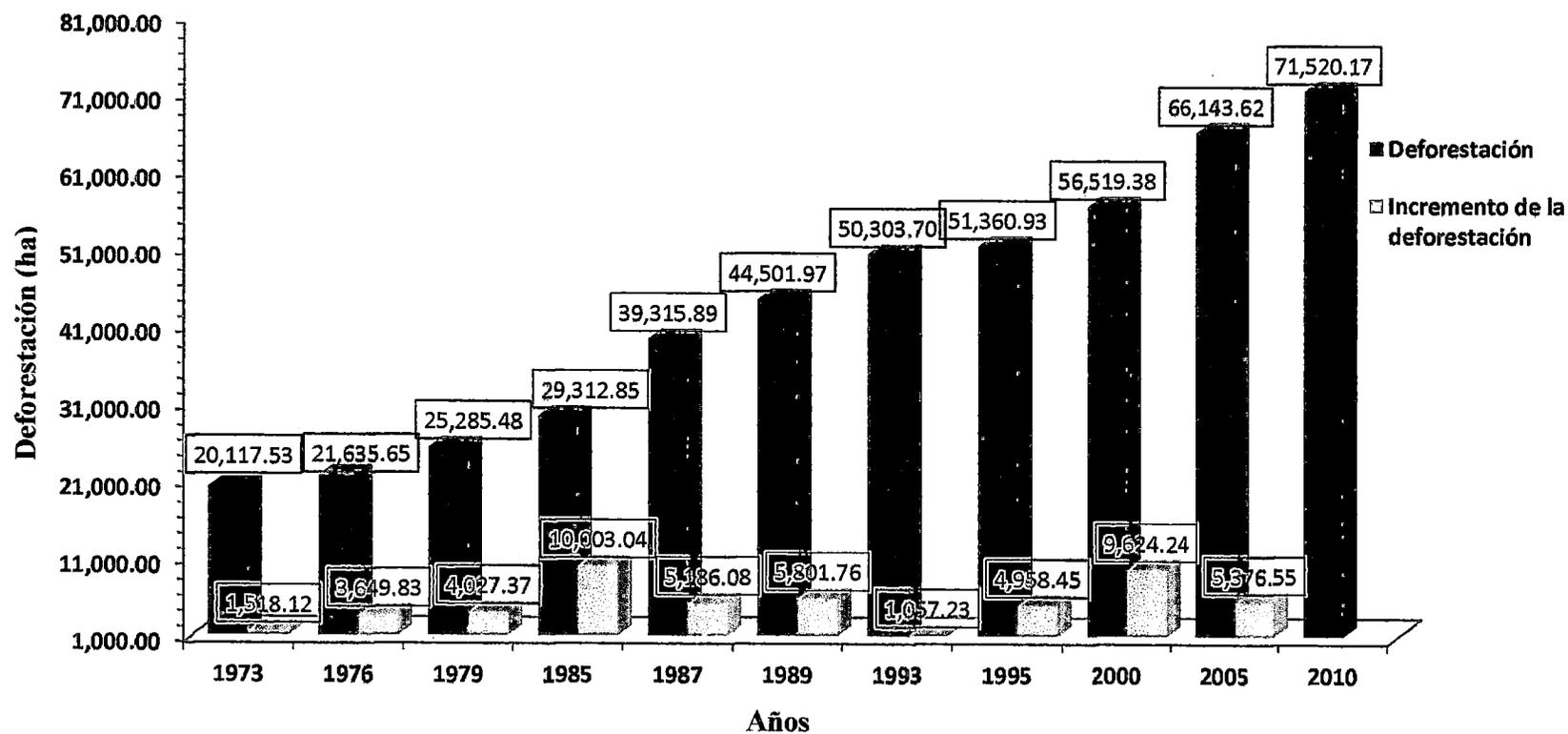
Cuadro N° 13. Humedad relativa extremas transformadas a la función $\text{arc}\sqrt{\text{sen}x}$, año 1973 – 2010. Estación Iquitos.
Latitud: 3°45'S. Longitud: 73.25W. Altitud: 125 msnm

N° de ocurrencias	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010				
1	44,43	54,94	60,67	60,67	78,46	81,87	81,87	77,08	60,00	63,44	77,08	63,44	54,94	60,00	61,34	80,02	61,34	60,67	58,05	77,08	78,46	84,26	75,82	59,34	60,67	72,54	64,16	62,03	64,90	60,00	56,79	70,63	67,21	67,21	59,34	57,42	75,82	74,66				
2	51,94	54,94	64,44	62,03	59,74	78,48		73,57	51,35	78,46	77,08	78,46	54,94	60,00	62,03	58,05	78,46	80,02	60,00	60,00	61,34		69,73	75,82	60,67	75,82	64,90	62,03	59,34	70,63		58,69	66,42	60,67	59,34	57,42	58,05	62,03				
3	54,33	51,35	64,16	62,72	59,74	81,87		53,73	73,57	80,02	75,82	56,17	55,55	58,69	56,17	62,03		61,34		77,08			64,16	75,82	64,16	64,16	60,67	64,90	61,34	57,42			67,21	64,16	68,87	56,17		61,34				
4	55,55		66,42		58,05	64,90		78,46		81,87	80,02		61,34	77,08	77,08	72,54		62,72		56,79			69,73		78,46	62,72	77,08	78,46	62,03				68,03	62,03	69,73	60,00		59,34				
5	52,53		73,57					61,34		77,08	78,46		60,00	77,08		74,66		77,08		60,00			67,21		77,08	54,94	56,17		75,82						73,57	69,73	60,67		56,79			
6			69,73					75,82		77,08	60,00		58,69	54,94		78,46		61,34						75,82		77,08	78,46	60,00		74,66					57,42	68,87	73,57					
7			54,94					75,82		77,08	68,87		59,34	80,02				75,82						65,65		66,42	78,46	78,46		75,82								58,05				
8			71,56					56,17		75,82	61,34		59,34	78,46				77,08						69,76		67,21	60,00	78,46														
9			72,54							64,90			59,34					57,42							68,03																	
10			67,21							64,90			56,17					60,67							64,16																	
11			69,73															59,34																								
12			67,21															75,82																								
13			59,34															54,94																								
14																		80,02																								
15																		61,34																								

Fuente: Elaboración propia empleando el SPSS 20

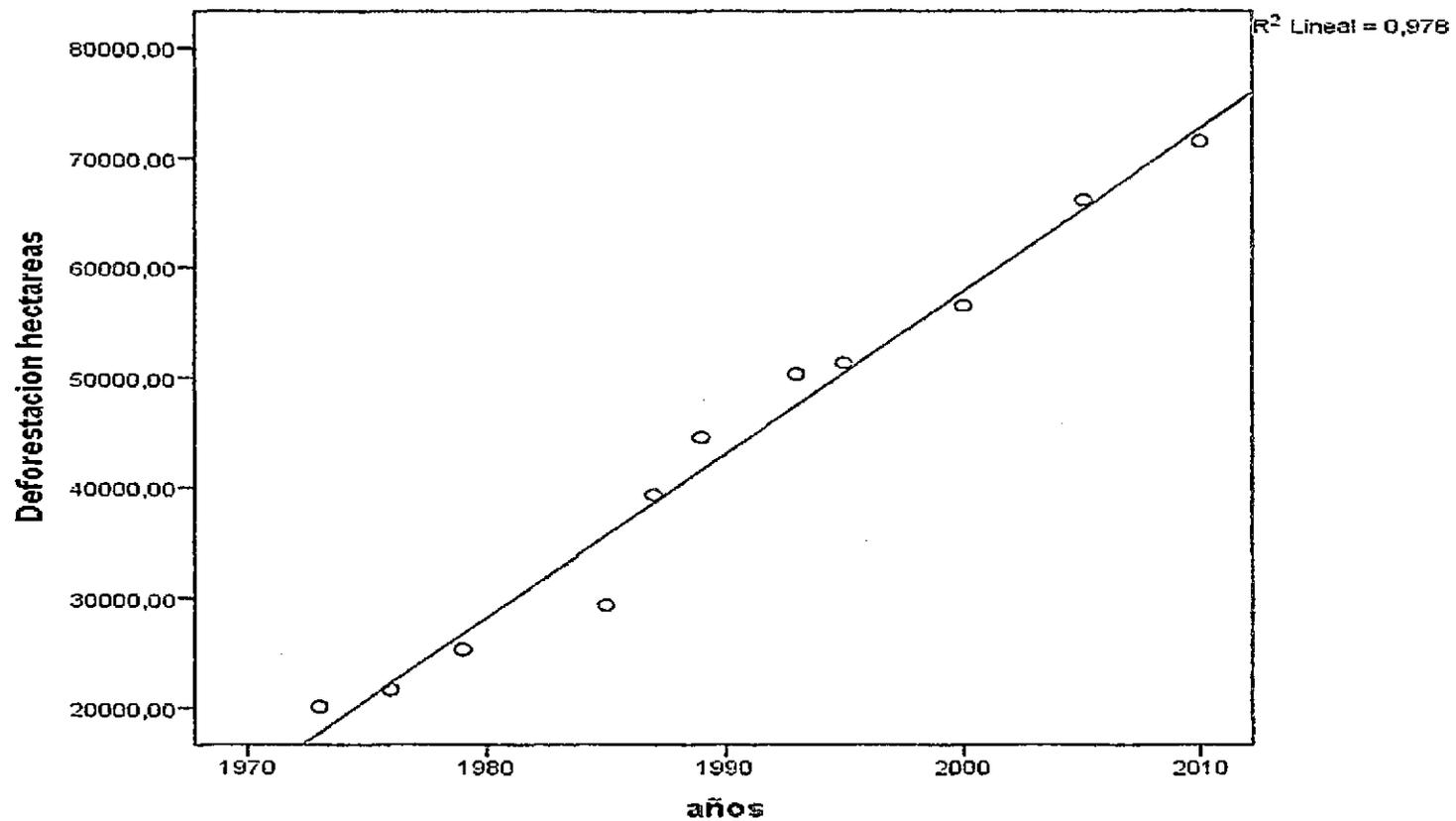
Cuadro N° 14. Precipitación pluvial extremas, año 1973 – 2010, Estación Iquitos. Latitud: 3°45´S. Longitud: 73.25W. Altitud: 125 msnm

Nº de ocurrencias	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
1	43.94	5.08	257.05	50.04	7.11	12.95	18.90	16.00	16.00	382.02	39.88	39.88	400.05	29.97	70.10	199.90	78.99	44.96	56.90	28.96	32.00	92.96	119.89	29.97	23.88	92.96	25.91	99.06	11.94	35.05	61.98	52.07	5.08	50.04	145.03	136.91	72.90	67.06	
2	135.89	39.12	17.02	8.89	22.10	13.97	400.50	20.07	20.07	71.88	48.01	12.95	1.02	35.05	61.01	32.00	102.00	56.90	49.02		23.11	75.95	27.94	41.91	37.08	2.03	21.08	58.93	8.89	27.94	23.11	76.96	40.89	101.09	58.93	59.94	109.98	39.12	
3	36.01	27.94	33.02	3.05	33.02	5.08	150.11	44.96	44.96	44.96	45.97	11.94	21.08	29.97	37.08	44.96	55.88	113.03	34.04		18.03	5.08	11.94	29.97	26.96	7.87	77.98	52.07	28.96	25.91	21.08	58.93	18.03	52.07	87.88	114.05	114.05	33.02	
4	39.88	7.11	9.91	17.02	203.00	12.95	17.02	11.94	11.94	39.12	91.95	24.89	12.90	7.87	91.95	59.44	17.02	29.97	38.10		20.07	8.89	3.05	53.09	44.96	17.02	55.12	45.97	39.88	66.04	21.08	46.99	9.91	176.03	120.09	119.89	71.88	30.99	
5	13.97	5.08	21.08	4.06	18.03	42.13	33.02	11.40	11.40	57.91	130.05	9.91	2.03	38.10	52.07	78.99	16.00	39.12	19.05		53.09	7.87	53.09	28.96	45.90	29.97	102.00	38.10	11.94	55.80	29.97	40.89	11.94	27.94	125.98	8.89	38.10	29.97	
6	49.02	1.02	34.04	15.49	20.07	44.96	14.99	2.03	2.03	64.01	20.07	7.87	2.15	7.87	3.05	44.96	18.03	33.02	59.94		2.03	28.96	10.92	26.96	36.07	71.12	25.91	41.91	104.90	51.05	2.03	67.06	162.00	42.93	30.99	19.05	34.04	35.07	
7	12.95	7.87	1.02	238.06	50.04	24.89	2.03	39.94	39.94	56.90	22.10	12.95	20.07	11.94	5.08	52.07	28.96	34.04	38.10		8.89	21.08	37.08	44.96	39.12	50.04	32.00	4.06	86.11	39.88	23.11	52.07	76.96	87.12	38.10	60.96	35.05	44.96	
8	50.04	7.11	14.99	36.07	18.03	22.10	49.02	210.06	210.06	104.90	61.98	2.03	29.97	5.08	29.97	49.02	30.99	39.88	8.89		14.99	38.88	26.96	41.91	29.97	35.05	27.94	55.12	42.93	36.07	40.89	10.49	90.93	128.02	48.01	88.90	66.04	33.02	
9	29.97	7.87	21.08	44.96	14.99	24.89	48.01	160.02	160.02	64.01	73.91	70.10	20.30	3.05	23.88	30.99	39.88	19.05	7.87		22.16	57.91	11.94	54.10	111.00	28.96	37.08	34.04	40.89	52.07	102.00	96.01	77.47	57.91	73.91	121.92	86.11	32.01	
10	41.91	70.12	6.10	55.12	10.92	39.88	139.95	70.10	70.10	56.90	128.02	44.96	13.97	4.06	39.88	35.05	50.04	77.98	11.94		46.99	85.09	7.87	38.88	68.07	24.89	76.96	42.93	25.91	46.99	160.02	98.04	86.11	53.09	41.91	130.05	113.03	64.01	
11	70.10	41.91	100.80	11.94	50.04	20.07	9.91	9.91	130.05	130.11	45.97	9.91	11.94	40.89	58.93	53.09	74.93	45.97			28.96	106.93	52.00	40.84	264.92	64.01	23.11	45.05	55.12	39.12	176.02	77.98	56.90	66.04	161.90	123.95	114.05	84.07	
12	7.11	11.94	38.10	160.02	18.03	70.10	7.88	21.08	21.08	69.09	37.08	29.97	27.94	18.03	75.95	21.08	24.89	35.05	29.97		32.00	105.92	23.11	45.97	12.95	61.98	34.04	90.06	91.95	36.07	461.26	56.90	60.96	84.07	32.04	123.95	76.00	58.93	
13	9.91	7.87	80.00	9.91	59.94	39.88	9.91	24.89	24.89	27.94	61.98	20.07	24.89	11.94	70.10	4.06	20.07	34.04	50.04		42.93	50.04	18.03	73.91	22.10	76.95	45.97	5.08	44.96	25.91	59.94	35.05	32.00	113.03	77.98	157.99	55.88	42.93	
14	89.92	2.03	24.89	14.99	38.10	35.05	34.04	34.04	34.04	23.11	91.95	7.87	19.05	5.08	1.02	7.87	38.10	20.07	44.96		54.10	35.05	72.90	48.01	28.96	52.07	53.09	2.03	40.89	28.96	16.00	65.02	27.94	20.07	65.02	60.96	71.12	35.05	
15	80.01	5.08	7.87	75.95	9.91	119.89	19.05	18.03	53.09	53.09	6.10	32.00	8.89	8.89	3.05	2.03	5.08	49.02	14.99	71.88		72.10	20.07	61.00	39.88	19.05	24.89	62.99	8.89	41.91	24.89	27.94	46.99	23.11	48.01	59.94	52.07	55.12	46.99
16	119.19	4.06	7.87	103.89	219.86	39.12	7.11	44.96	44.96	20.07	42.93	7.87	14.94	7.11	22.10	2.03	93.98	9.91	70.10		14.99	8.89	5.08	37.08	32.00	25.10	26.92	16.00	48.02	18.03	33.02	23.88	89.92	27.94	41.91	36.07	19.05	9.91	
17	130.05	7.01	9.91	160.02	59.84	48.01	14.99	130.05	130.05	43.94	118.11	11.94	8.89	14.10	24.97	20.07	98.04	7.87	44.96		22.10	13.97	4.06	22.10	38.10	20.07	39.88	29.97	24.84	23.88	4.06	25.91	271.02	37.08	51.00	23.11	16.05	7.11	
18	70.10	5.08	32.00	80.52	59.94	59.94	1.02	11.94	11.94	14.99	143.00	9.91	13.97	12.95	14.99	16.00	49.02	33.02	25.91		99.10	24.89	13.97	20.07	9.91	2.03	14.99	36.07	43.94	36.07	12.95	27.94	146.05	49.02	32.00	14.99	18.03	7.87	
19	39.88	4.06	20.07	130.05	29.97	88.90	29.97	16.00	16.00	10.92	14.99	1.02	1.02	80.01	20.07	22.10	41.91	61.00	17.02		24.89	38.10	6.10	23.88	7.11	11.94	36.07	33.02	28.96	20.07	61.98	46.99	89.90	23.11	49.02	30.99	23.88	23.11	
20	106.99	6.10	24.89	199.05	4.06	16.00	53.09	20.07	20.07	53.09	17.02	8.89	4.06	83.06	25.91	32.00	28.86	61.98	12.95		44.96	61.00	32.00	27.95	59.94	19.05	10.92	33.02	27.94	14.99	30.48	68.04	65.02	24.89	55.12	12.95	44.88	13.97	
21	27.94	1.91	20.07	9.91	9.91	33.02	39.88	7.87	7.87	71.88	39.88	29.92	14.99	77.98	28.96	26.92	11.94	27.94	11.94		9.91	10.92	11.94	41.91	58.93	23.88	11.94	66.04	34.04	17.02	17.12	55.88	33.02	60.96	30.99	52.07	12.95	12.95	
22	14.99	7.87	24.89	4.06	2.03	3.05	27.94	89.92	89.92	85.09	108.12	38.10	20.08	55.12	25.91	21.08	61.00	34.04	9.91		11.94	9.91	24.89	21.08	23.88	37.08	10.92	74.93	7.87	13.02	66.04	42.93	23.88	58.04	30.01	12.95	38.10	17.02	
23	16.00	24.89	23.11	7.11	7.87	13.97	39.88	119.84	119.84	165.86	3.05	36.07	42.93	56.90	50.04	7.11	16.00	50.04	7.6		24.89	20.07	26.92	23.88	64.01	46.99	21.08	7.87	11.94	18.03	25.91	34.04	23.11	18.03	88.00	10.92	20.07	19.05	
24	39.88	5.08	130.05	5.08	41.91	3.05	5.08	48.01	48.01	27.94	29.97	29.97	109.98	45.97	5.08	6.10	20.07	61.00	2.03		17.02	7.11	36.07	30.88	44.96	42.93	33.02	13.97	13.97	27.94	77.94	143.03	65.02	40.89	30.04	7.87	21.08	9.91	
25	80.01	26.96	29.97	13.97	59.94	20.07	37.88	19.05	19.05	39.12	51.05	12.95	50.04	4.06	9.91	9.91	12.95	74.94	9.91		41.91	49.02	48.01	24.84	26.92	21.08	32.00	66.04	21.08	25.91	27.94	92.96	55.80	78.99	52.04	40.89	13.97	18.03	
26	2.03	25.91	14.99	9.91	27.94	119.87	23.88	20.07	20.07	14.99	2.03	2.03	48.01	9.91	13.97	8.89	29.97	57.91	11.94		10.92	20.07	38.10	27.94	23.88	13.97	41.91	42.93	29.97	53.09	35.05	77.98	23.80	161.04	71.88	51.00	12.95	1.02	
27	5.08	6.10	13.97	8.89	30.99	278.89	29.97	13.97	13.97	6.10	17.02	7.87		14.99	7.11	20.07	69.09	299.92	23.88		7.87	18.03	14.99	22.10	29.97	1.02	35.05	23.88	13.97	107.95	8.89	78.99	23.11	41.91	73.91	52.07	12.95	13.97	
28	29.97	2.03	34.04	2.03	44.96	2.02	14.99	11.94	11.94	18.03	18.03	4.06		29.97	8.89	33.02	7.11	102.00	39.12		11.94	32.00	18.03	20.07	39.97	2.03	27.94	37.08	14.99	48.01	81.03	87.12	39.12	23.11	66.96	23.88	7.87	43.94	
29	8.89	5.08	24.89	100.08	38.10	5.08	11.94	18.03	18.03	6.10	3.05	8.89		23.88	7.87	82.04	4.06	25.91	41.91		23.88	17.02	9.91	30.99	55.12	4.06	9.91	41.91	50.04	39.12	44.96	88.40	57.91	6.10	37.08	10.92	7.11	82.04	
30	29.97	13.05	7.87	55.12	11.94	9.91	55.12	39.88	39.88	18.03	4.06	14.99		24.89	9.91	48.01	11.94	20.07	46.99		25.91	25.91	11.94	16.10	37.08	17.02	8.89	57.91	38.10	25.91	7.87	54.10	53.09	5.1	60.76	13.97	50.80	54.10	
31	4.06	80.10	14.99	59.94	29.97	7.87	109.98	38.10	38.10	32.00	5.08	27.94		24.84	13.97	82.04	34.04	36.07	33.02		32.00	19.05	21.08	86.11	28.96	9.91	5.08	24.89	53.09	20.07	87.12	40.89	55.16	25.91	23.11	19.05	14.99	21.08	



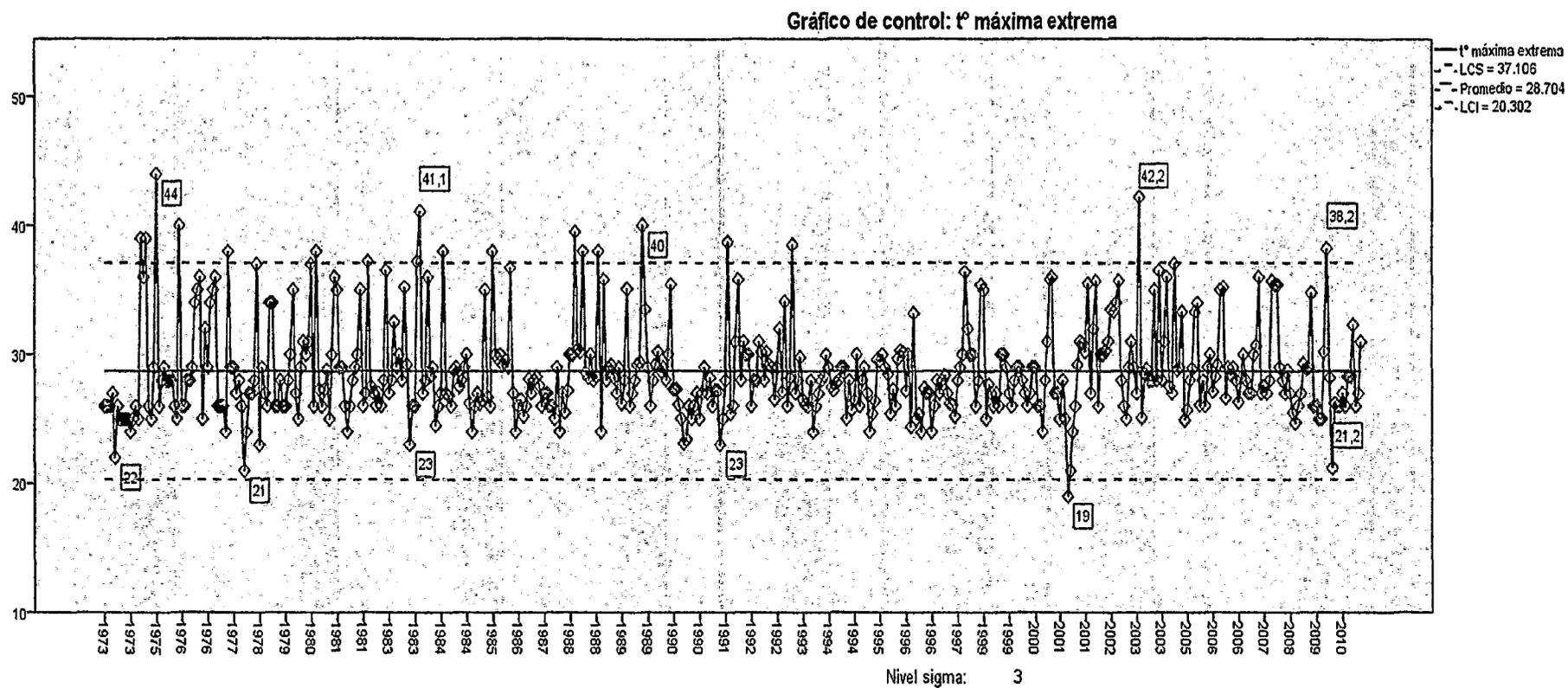
Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 01 Hectáreas deforestadas desde al año 1973 hasta 2010, Vs Incremento de Hectáreas deforestadas, carretera Iquitos- Nauta



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 02. Línea de dispersión regresión lineal entre áreas deforestadas y los años transcurridos

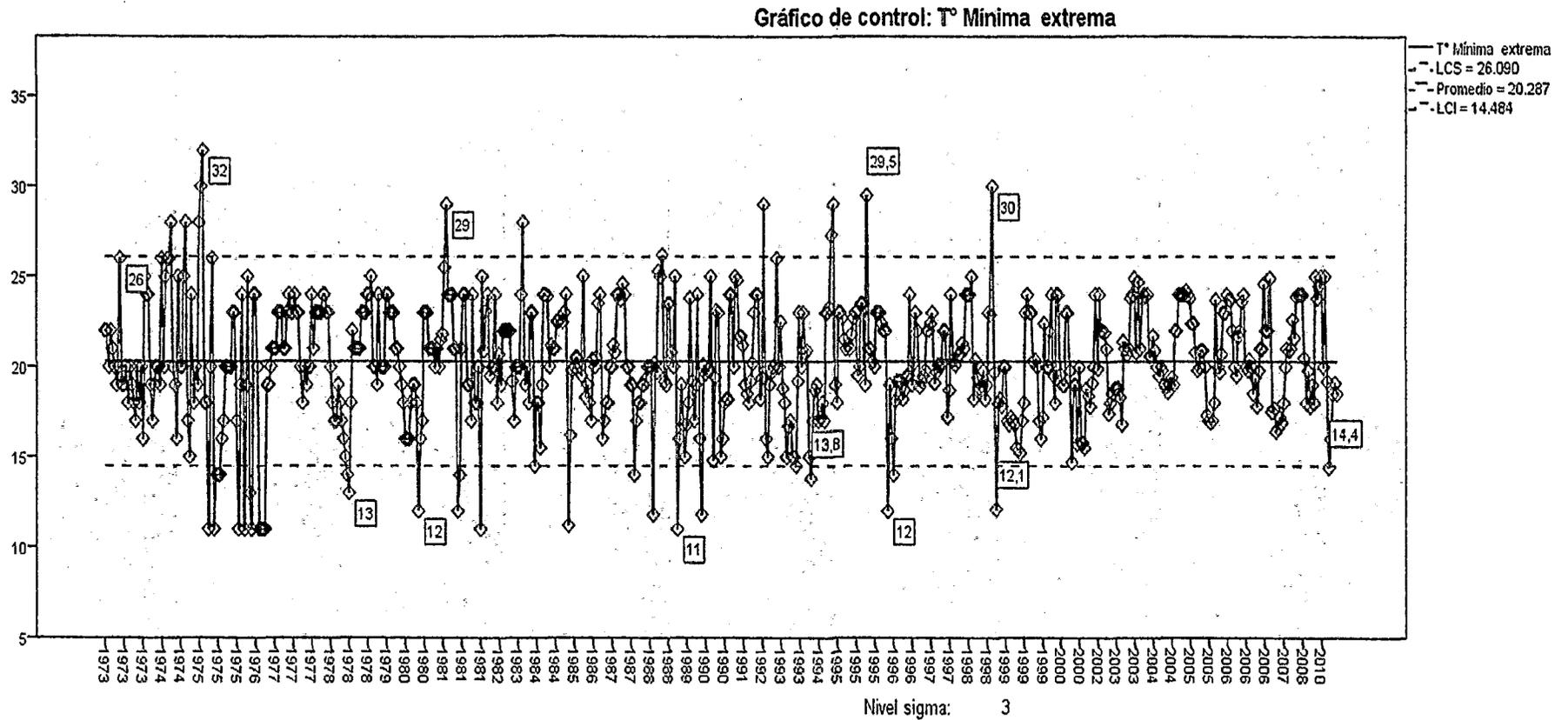


Fuente: Elaboración propia.

LCI: Límite de intervalo de confianza inferior

LCS: Límite de intervalo de confianza superior

**Figura N° 03. Diagrama de control de temperaturas máximas extremas desde el año 1973 hasta 2010.
Estación Iquitos**

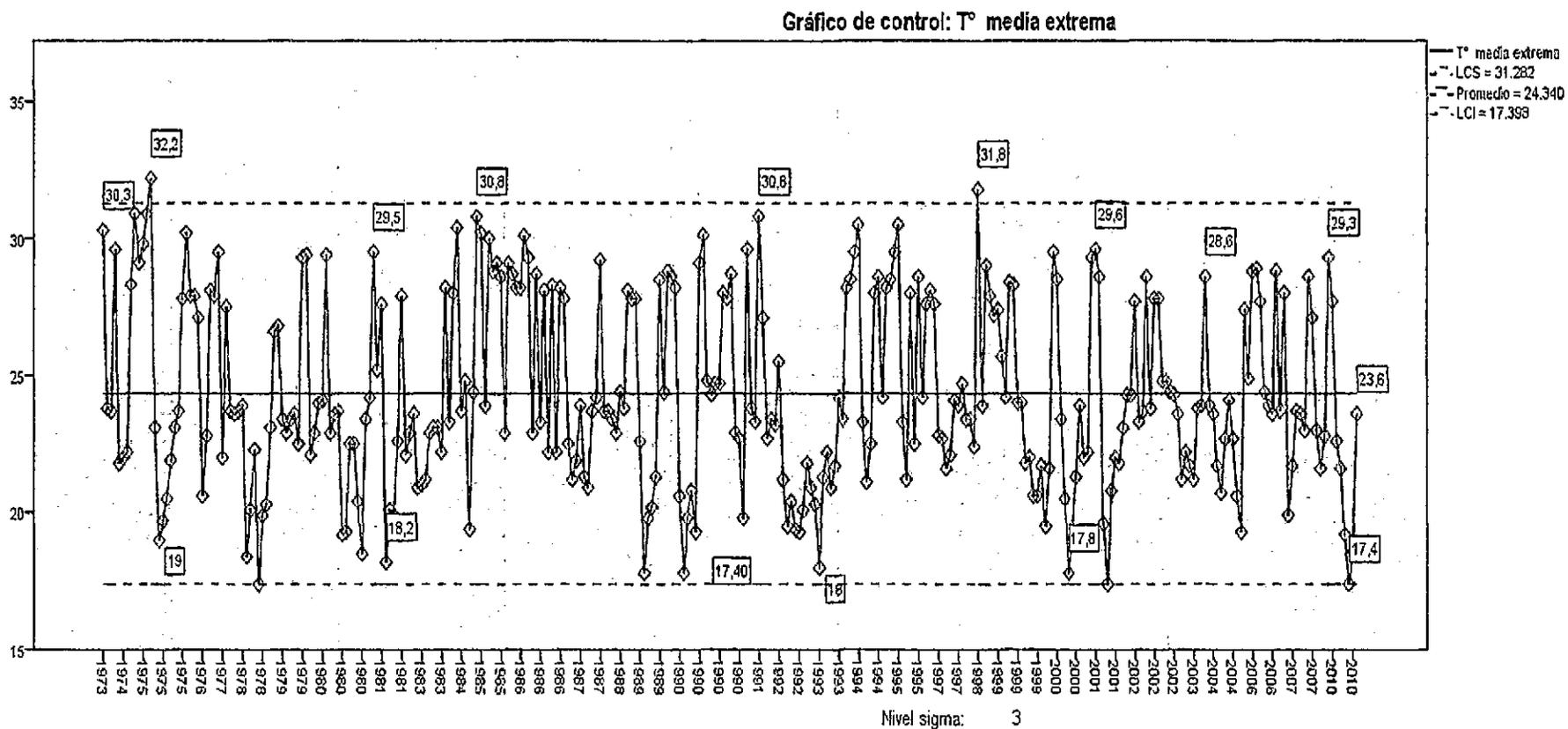


Fuente: Elaboración propia.

LCI: Límite de intervalo de confianza inferior

LCS: Límite de intervalo de confianza superior

Figura N° 04. Diagrama de control de Temperaturas Mínimas extremas desde el año 1973 hasta 2010. Estación Iquitos.



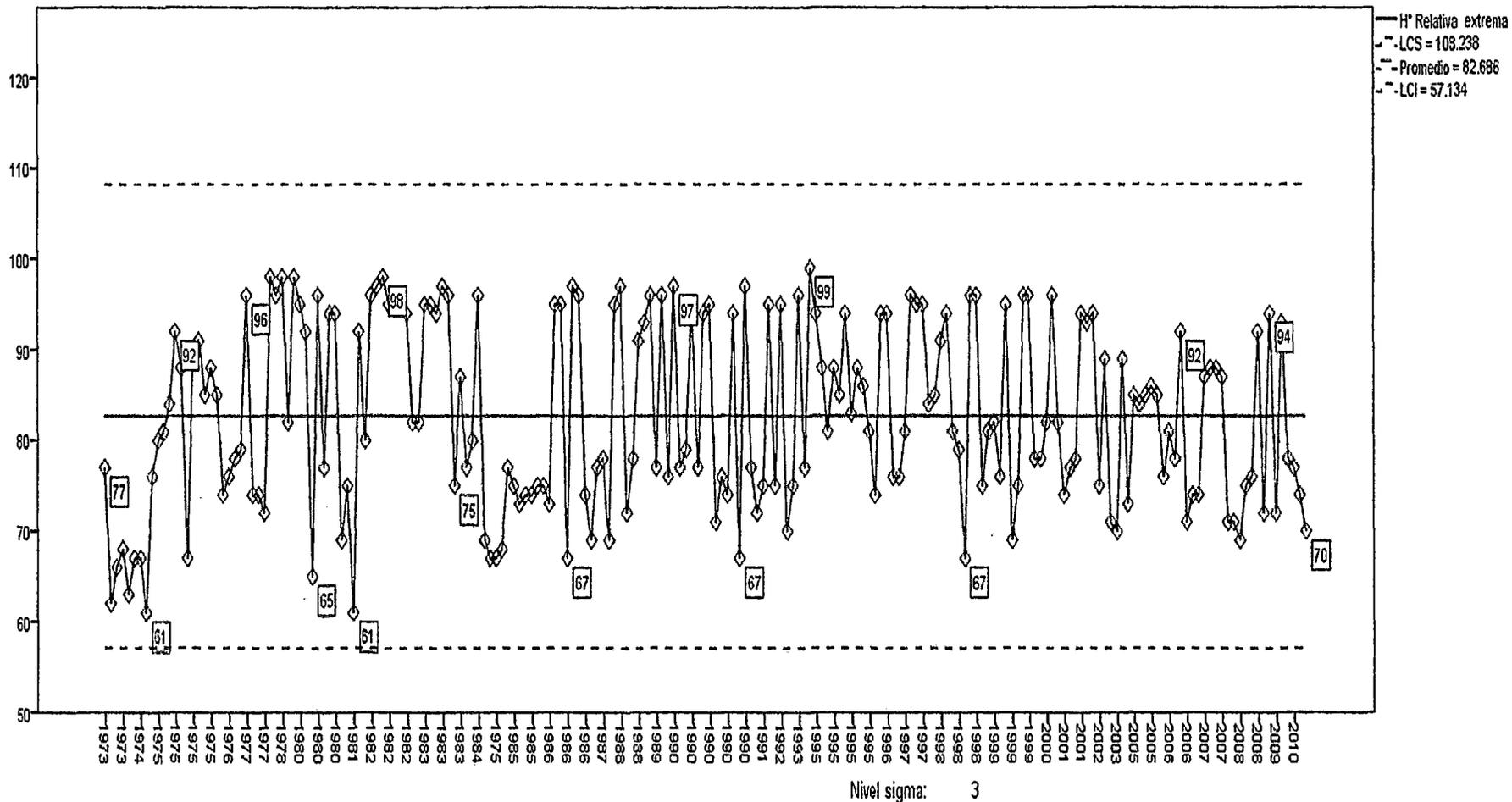
Fuente: Elaboración propia.

LCI: Límite de intervalo de confianza inferior

LCS: Límite de intervalo de confianza superior

**Figura N° 05. Diagrama de control de Temperaturas Medias extremas desde el año 1973 hasta 2010.
Estación Iquitos**

Gráfico de control: H° Relativa extrema



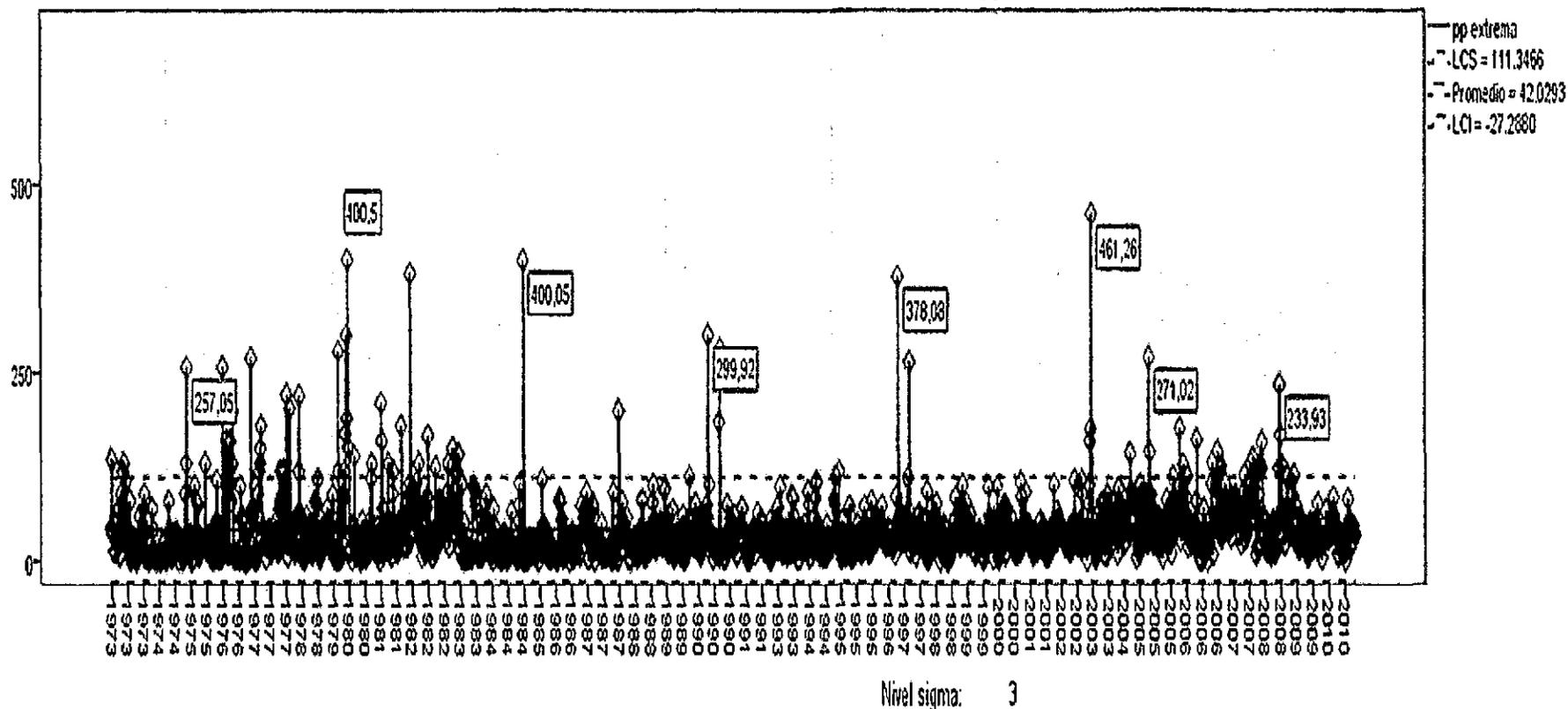
Fuente: Elaboración propia.

LCI: Límite de intervalo de confianza inferior

LCS: Límite de intervalo de confianza superior

Figura N° 06. Diagrama de control Humedad relativa extrema desde el año 1973 hasta 2010. Estación Iquitos

Gráfico de control: pp extrema



Fuente: Elaboración propia.

LCI: Límite de intervalo de confianza inferior

LCS: Límite de intervalo de confianza superior

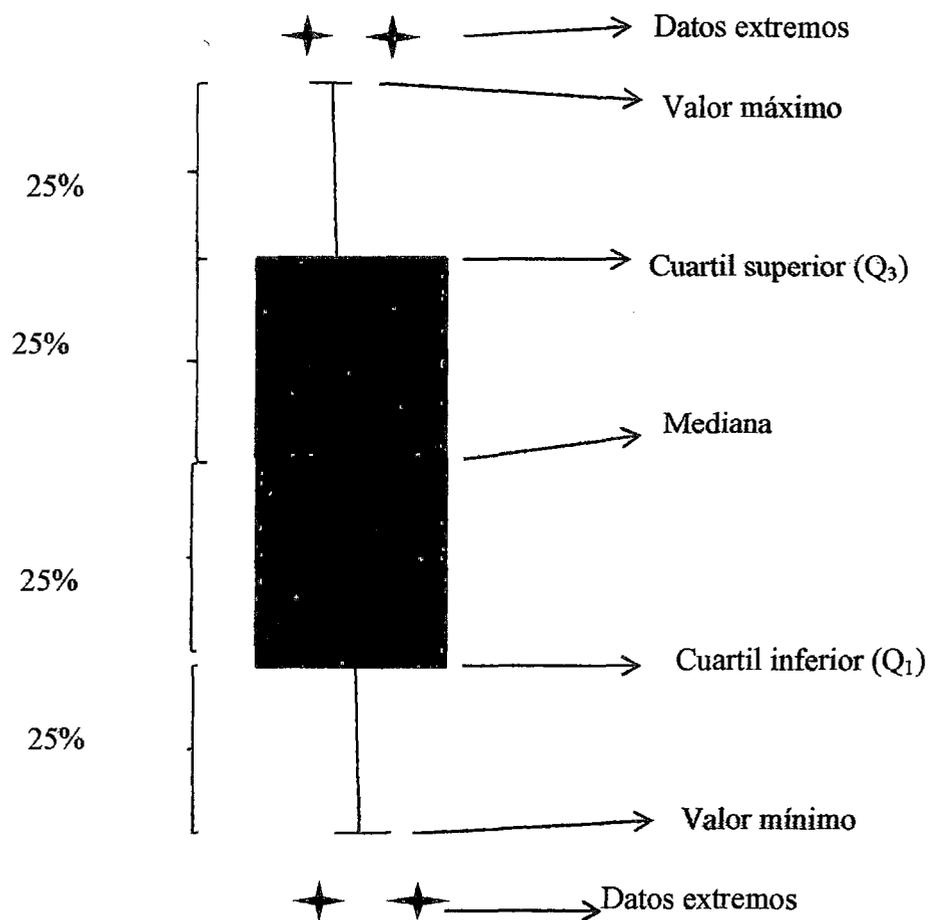
Figura N° 07. Diagrama de control de precipitación pluvial extrema desde el año 1973 hasta 2010. Estación Iquitos

IX. ANEXOS

Cuadro N° 1. Agentes de la deforestación

AGENTE	VINCULO CON LA DEFORESTACIÓN
Agricultores de roza y quema	- Descombran el bosque para sembrar cultivos de subsistencia y otros cultivos para la venta
Agricultores comerciales	- Talan los bosques para plantar cultivos comerciales, a veces desplazan a los agricultores de roza y quema, que se trasladan a su vez a los bosques.
Ganaderos	- Talan los bosques para sembrar pastos, a veces desplazan a los agricultores de roza y quema, que se trasladan a su vez a los bosques.
Pastores de ganado menor y mayor	- La intensificación de las actividades de pastoreo de ganado menor y mayor puede conducir a la deforestación
Madereros	- Cortan árboles maderables comerciales; los caminos que abren los madereros permiten el acceso a otros usuarios de la tierra.
dueños de plantaciones forestales	- Aclaran barbechos boscosos y bosques previamente talados para establecer plantaciones para proveer fibra a la industria de pulpa y papel.
Recolectores de leña y fabricantes de carbón vegetal	- La intensificación en la recolección de leña puede conducir a la deforestación. Así como la preparación de carbón vegetal
Industriales mineros y petroleros	- Los caminos y las líneas sísmicas proporcionan acceso al bosque a otros usuarios de la tierra; sus operaciones incluyen la deforestación localizada
Planificadores de programas de colonización rural	- Planifican la relocalización de habitantes a áreas forestales, lo mismo que proyectos de asentamiento que desplazan a los pobladores locales, los que a su vez se trasladan a los bosques.
Planificadores de infraestructuras	- Los caminos y carreteras construidos a través de áreas forestales dan acceso a otros usuarios de la tierra; las represas hidroeléctricas ocasionan inundaciones.

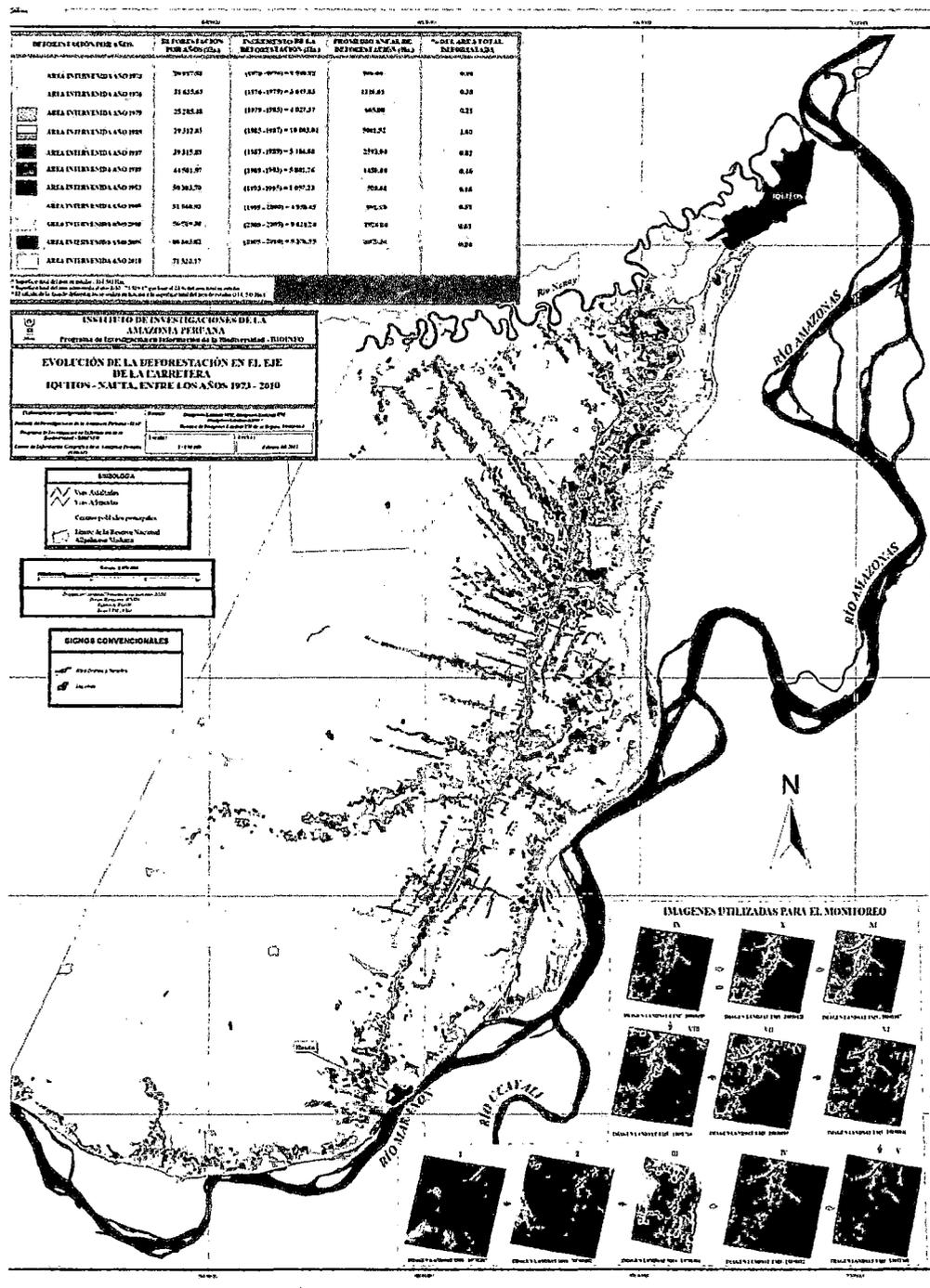
Fuente: Bosques Tropicales en Disminución, John Ropper 1998, adaptado de FAO 1997, citado por Tello *et. al.* 2005



Fuente: Magallanes, J.M.⁴¹

Figura N° 01: Características del Diagrama de Cajas

⁴¹ Magallanes J.M. 2012, Tour Guiado por la Estadística Básica, conceptos, mapas , videos y más, Pontificia Universidad Católica del Perú



Fuente: IAP

Figura N° 02. Evolución de la deforestación en el eje de la Carretera Iquitos-Nauta, entre los años 1973-2010